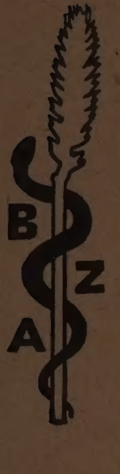
Preis: 2,– DM



Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

DEUTSCHEN AKADEMIE

DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt

Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

NEUE FOLGE · JAHRGANG 9 (Der ganzen Reihe 35. Jahrg.) · HEFT 9

1955

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 9 (35), 1955, S. 169–188



INHALT

Aufsätze

Pflanzenschutzmeldedienst

Beilage

Beilage zu Heft 9
September 1955

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale
Zusammengestellt und bearbeitet von Diplomlandwirt H. Fischer, Berlin-Kleinmachnow

Gesetze und Verordnungen

Großbritannien
England und Wales

Pflanzeneinfuhr-Verordnung 1955
(Fortsetzung)

Anlage II

Pflanzenschutzzeugnis
Phytosanitary Certificate

Pflanzenschutzdienst
Plant Protection Service

von .... Nr. ....
of .... No. ....

Hiermit wird bescheinigt, daß angenommen wird, daß die unten be-
This is to certify that the plant products described below are believed to
schriebenen Pflanzenerzeugnisse den bestehenden Pflanzenschutzvor-
conform with the current phytosanitary regulations of the importing country.
schriften des Einfuhrlandes entsprechen.

.... 19 ....

....
(Unterschrift)
(Signature)

....
(Dienststellung)
(Rank)

(Dienstsiegel)
(Stamp of the Service)

Beschreibung der Sendung ....

Anlage III

Pflanzen, auf die die Vorschriften betr. San José-Schildlaus und Begasung anzuwenden sind — Artikel 7 (1) c)

Acacia spp. (Mimosaceae)
Amelanchier spp. (Rosaceae)
Chaenomeles spp. (Rosaceae)
Prunus spp. (Rosaceae) (einschl. Amygdalus, Armeniaca, Cerasus, Laurocerasus, Padus und Persica)
(einschl. Cydonia japonica)
Cotoneaster spp. (Rosaceae)
Crataegus spp. (Rosaceae)
Cydonia vulgaris (Rosaceae)
Fagus spp. (Fagaceae)
Juglans spp. (Juglandaceae)
Maclura aurantiaca (Moraceae)
Malus communis (Rosaceae)
Populus spp. (Salicaceae)
Ptelea trifoliata (Rutaceae)
Pyrus (oder Pirus) spp. (Rosaceae)
Ribes spp. (Saxifragaceae)
Rosa sp., (Rosaceae)
Salix spp. (Salicaceae)
Sorbus spp. (Rosaceae)
Symphoricarpus spp. (Caprifoliaceae)
Syringa spp. (Oleaceae)
Tilia app. (Tiliaceae)
Ulmus spp. (Ulmaceae)

Deutsche Demokratische Republik

Anordnung zum Schutze von nichtjagdbaren wildlebenden Tieren mit Ausnahme der Vögel
Vom 15. Februar 1955 (GBl. II, Nr. 11, S. 73).

Auf Grund der §§ 4 und 6 des Gesetzes vom 4. August 1954 zur Erhaltung und Pflege der heimatlichen Natur — Naturschutzgesetz — (GBl. S. 695)[1]) wird folgendes angeordnet:

§ 1

Unter den Schutz des § 4 des Naturschutzgesetzes[1]) werden gestellt:

Säugetiere *(Mammalia)*

Biber *(Castor fiber)*
Wildkatze *(Felis silvestris)*
Seehund *(Phoca vitulina)*
Ringelrobbe *(Phoca hispida)*
Kegelrobbe *(Halichoerus grypus)*
} vom Aussterben bedrohte Tierarten,

[1]) Nachr. Bl. Beil., H. 9/1954, S. 34

Mauswiesel (*Mustella nivalis*)	
Igel (*Erinaceus europaeus*)	
Maulwurf (*Talpa europea*)	mit der Maßgabe, daß er auf Grundstücken, auf denen er Schaden anrichtet, von den Bewirtschaftern der Grundstücke gefangen und getötet werden darf,
Spitzmäuse (*Sorocidae*)	alle Arten, jedoch mit der Maßgabe, daß in Fischzuchtanlagen die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) gefangen und getötet werden darf,
Fledermäuse (*Chiroptera*) alle Arten,	
Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*),	
Ziesel (*Citellus citellus*),	
Gemse (*Rupricapra rupricapra*).	
Kriechtiere (*Reptilia*)	
Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*),	
Eidechsen (*Lacertidae*)	mit der Maßgabe, daß das Fangen und Aneignen einzelner Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) und Bergeidechsen (*Lacerta vivipara*) zu eigener Haltung erlaubt ist,
Blindschleiche (*Anguis fragilis*)	mit der Maßgabe, daß das Fangen und Aneignen einzelner Tiere zu eigener Haltung erlaubt ist,
Schlangen (*Colubridae und Viperidae*)	mit der Maßgabe, daß das Fangen und Aneignen einzelner Ringelnattern (*Natrix natrix*) zu eigener Haltung erlaubt ist.
Lurche (*Amphibia*)	
Laubfrosch (*Hyla arborea*),	
Kröten und Unken, alle Arten der Gattungen Bufo, Pelobates, Alytes und Bombina,	
Feuersalamander (*Salamandra salamandra*),	
Molche (*Triturus*)	mit der Maßgabe, daß in Forellenzuchtanstalten das Fangen und Töten von Molchen aller Art gestattet und das Fangen und Aneignen einzelner Exemplare mit Ausnahme von solchen des Bergmolches (*Triturus alpestris*) zu eigener Haltung erlaubt ist.

Kerbtiere (*Insecta*)	
Rote Waldameise (*Formica rufa*),	
Hirschkäfer (*Lucanus cervus*),	
Segelfalter (*Papilio podalirius*),	
Apollofalter (*Parnassius apollo*),	
Schwarzer Apollofalter (*Parnassius mnemosyne*),	
alle einheimischen Tagfalter (*Rhopalocera*) mit Ausnahme der weißflügeligen Weißlingsarten Baumweißling (*Aporia crataegi*), Kohlweißling (*Pieris brassicae*), Rübenweißling (*P. rapae*) und Rapsweißling (*P. napi*)	mit der Maßgabe, daß sie weder zum Verkauf noch zur Verarbeitung gefangen oder getötet werden dürfen.
alle einheimischen Schwärmer (*Sphingidae*), Ordensbänder (*Catocala*) und Bärenspinner (*Arctiidae*) alle Rosen- und Goldkäfer der Gattungen Cetonia, Liocola, Potosia, Puppenräuber (*Calosoma sycophanta*)	mit der Maßgabe, daß sie weder zum Verkauf noch zur Verarbeitung gefangen oder getötet werden dürfen.

Weichtiere

Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) in der Zeit vom 1. März bis 31. Juli eines jeden Jahres,
Fluß-Perlmuschel (*Margaritana margaritifera*).

§ 2

(1) Nach § 4, Abs. 2 des Naturschutzgesetzes[1]) ist es verboten:

a) unter Schutz gestellte Tiere zu beunruhigen, ihnen nachzustellen, sie zu fangen, zu quälen, zu verletzen, zu töten oder in Gewahrsam zu nehmen;
b) ihre Puppen oder Larven sowie ihre Wohnstätten zu beschädigen, zu zerstören oder wegzunehmen;
c) die unter Schutz gestellten Tiere oder Teile von ihnen (z. B. ihre Felle) oder Puppen oder Larven zu verarbeiten oder in den Handel zu bringen.

(2) Soweit das Fangen oder Töten von Tieren, die gemäß § 1 dieser Anordnung unter Schutz gestellt sind, durch Ausnahmegenehmigungen erlaubt ist, darf es nach § 4, Abs. 3 der Ersten Durchführungsbestimmung vom 15. Februar 1955 zum Naturschutzgesetz (GBl. I, S. 165)[2]) nur mit solchen Mitteln oder Geräten erfolgen, mit denen die Tiere entweder unversehrt gefangen oder sofort getötet werden; insbesondere dürfen also keine Tellereisen, Schlingen, Vogelleime, Schleudern, Giftstoffe oder betäubende Mittel verwendet werden.

---

[1] Nachr. Bl. Beil., H. 9/1954, S. 34
[2] Nachr. Bl. Beil., H. 5/1955, S. 13

(3) Unter „in den Handel zu bringen“ im Sinne des § 4, Abs. 2, Buchstabe c des Naturschutzgesetzes[1]) ist jedes Anbieten und Aufkaufen geschützter Tiere, von Teilen geschützter Tiere oder deren Eier, Puppen oder Larven zu verstehen.

(4) Die Ein- und Ausfuhr von geschützten Tieren ist nur mit Genehmigung der Zentralen Naturschutzverwaltung gestattet.

Die unmittelbare Durchfuhr geschützter Tiere unter Zollkontrolle ist gestattet.

§ 3

In der Nähe von Wohnstätten der Tiere, deren Art vom Aussterben bedroht ist, sind, um eine Beunruhigung dieser Tiere zu vermeiden, die Anweisungen der mit der Durchführung von Naturschutzaufgaben betrauten Personen zu befolgen.

§ 4

Gerät ein Tier, dessen Art vom Aussterben bedroht ist, in ein Fanggerät, das zum Fangen von nicht unter Schutz gestellten Tieren aufgestellt worden ist, z. B. in Fallen oder Fischreusen, so ist es bei einer offensichtlich geringfügigen Verletzung sofort freizulassen. Getötete oder ernstlich verletzte Tiere oder solche, bei denen über die Harmlosigkeit der Verletzung Zweifel bestehen, sind unter schonender Behandlung unverzüglich bei der Kreis-Naturschutzverwaltung, einem Zoologischen Garten oder bei der Gemeinde abzuliefern. Futter- und Transportkosten, die dem Ablieferer entstehen, sind von der Kreis-Naturschutzverwaltung zu erstatten.

§ 5

(1) Das Fotografieren und Filmen von Tieren, deren Art vom Aussterben bedroht ist, in ihren Wohnstätten in der freien Natur ist nur mit Zustimmung der Bezirks-Naturschutzverwaltung erlaubt. Der Kreis-Naturschutzverwaltung ist eine Durchschrift der Zustimmungsbescheinigung zu übergeben.

(2) Der Inhaber der Bescheinigung hat der Kreis-Naturschutzverwaltung den Beginn des Fotografierens oder Filmens so rechtzeitig mitzuteilen, daß zwischen dem Tag des Eingangs der Mitteilung und dem des Beginns der genannten Arbeiten mindestens drei Tage liegen, wobei der Tag des Zugangs und der Tag des Beginns nicht mitzuzählen sind.

§ 6

(1) Die Kreis-Naturschutzverwaltung wird ermächtigt, durch Beschluß des Rates des Kreises

a) das Fangen und Aneignen einzelner
Zaun- und Bergeidechsen,
Blindschleichen,
Ringelnattern und
Molche
zu untersagen, wenn diese Tierarten in ihrem Bereich nur selten vorkommen;

b) das Fangen und Töten von Kreuzottern (Vipera berus) — außer in Naturschutzgebieten — in ihrem Bereich zu gestatten, wenn sie in einem Umfange vorkommen, daß sie zu einer Gefahr für die Bevölkerung zu werden drohen.

(2) Beschlüsse nach Abs. 1 sind in den meistgelesenen Tageszeitungen bekanntzumachen und der Zentralen Naturschutzverwaltung nachrichtlich mitzuteilen.

§ 7

Diese Anordnung tritt mit ihrer Verkündung in Kraft.

Berlin, den 15. Februar 1955

Ministerium für Land- und Forstwirtschaft
als Zentrale Naturschutzverwaltung
i. V.: Siegmund
Staatssekretär

Erläuterung

(Nicht zur Anordnung gehörend)

In den Wortlaut wurde mit eingearbeitet:

Anordnung zur Änderung der Anordnung zum Schutze von nichtjagdbaren wildlebenden Tieren, mit Ausnahme der Vögel, vom 24. Juni 1955 (GBl. II, Nr. 36, S. 230).

Groß-Berlin

Anweisung zum Schutze von nichtjagdbaren wildlebenden Tieren mit Ausnahme der Vögel

Vom 3. Mai 1955 (VOBl. I, Nr. 19, S. 159).

Diese Anweisung entspricht sinngemäß der Anordnung zum Schutze von nichtjagdbaren wildlebenden Tieren mit Ausnahme der Vögel vom 15. Februar 1955[1]).

Anweisung zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers. Vom 16. Mai 1955 (VOBl. I, Nr. 21, S. 176).

Diese Anweisung entspricht sinngemäß der Anweisung zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers vom 20. April 1955[1]).

Erste Durchführungsbestimmung zur Verordnung zur Erhaltung und Pflege der heimatlichen Natur — Naturschutzverordnung. — Vom 28. April 1955 (VOBl. I, Nr. 18, S. 145).

Der Inhalt entspricht sinngemäß der Ersten Durchführungsbestimmung zum Gesetz zur Erhaltung und Pflege der heimatlichen Natur — Naturschutzgesetz — vom 15. Februar 1955 (GBl. 17, S. 165)[2]).

Deutsche Demokratische Republik

Anordnung zum Schutze der nichtjagdbaren wildlebenden Vögel.

Vom 24. Juni 1955 (GBl. II, Nr. 36, S. 226

Auf Grund der §§ 4 und 6 des Gesetzes vom 4. August 1954 zur Erhaltung und Pflege der heimatlichen Natur (Naturschutzgesetz) (GBl. S. 695)[3]) wird folgendes angeordnet:

§ 1 Unter den Schutz des § 4 des Naturschutzgesetzes werden gestellt:

Adler — alle Arten der Gattungen *Haliaetus, Pandion, Aquila, Circaetus*	Vom Aussterben bedrohte Vogelarten

[1] s. vorstehend
[2] Nachr. Bl. Beil. Heft 6/1955, S. 15
[3] Nachr. Bl. Beil. Heft 5/1955, S. 13

Schwarzstorch *(Ciconia nigra)* Höckerschwan *(Cygnus olor)* Uhu *(Bubo bubo)* Großtrappe *(Otis tarda)* Kranich *(Grus grus)* Kolkrabe *(Corvus corax)*	Vom Aussterben bedrohte Vogelarten

sowie ALLE ANDEREN nichtjagdbaren[2]) wildlebenden Vögel mit Ausnahme der

Saatkrähe *(Corvus frugilegus)*, mit der Maßgabe, daß sie in Brutkolonien geschützt ist
Nebelkrähe *(Corvus corone cornix)*
Rabenkrähe *(Corvus corone corone)*
Eichelhäher *(Garrulus glandarius)*
Elster *(Pica pica)*
Feldsperling *(Passer montanus)*
Haussperling *(Passer domesticus)*

§ 2 (1) Nach § 4, Abs. 2 des Naturschutzgesetzes ist es verboten:

a) unter Schutz gestellte Vögel zu beunruhigen, ihnen nachzustellen, sie zu fangen, sie zu quälen, zu verletzen, zu töten oder in Gewahrsam zu nehmen,
b) ihre Eier oder ihre Brutstätten zu beschädigen, zu zerstören oder wegzunehmen,
c) unter Schutz gestellte Vögel, Teile von ihnen oder die unter Buchstaben b genannten Gegenstände zu verarbeiten oder in den Handel zu bringen.

(2) Gemäß § 4, Abs. 1 der Ersten Durchführungsbestimmung vom 15. Februar 1955 zum Naturschutzgesetz (GBl. I, S. 165) gilt als eine Beschädigung, Zerstörung oder Wegnahme von Brutstätten auch

a) das Roden, Schneiden oder Abbrennen von in der freien Natur stehenden Hecken und Gebüschen, das Abbrennen von Wiesen, Feldrainen und ungenütztem Gelände und das Beseitigen von Rohr- und Schilfbeständen in der Zeit
vom 15. März bis 30. September eines jeden Jahres, es sei denn, daß ein Roden oder Schneiden in dieser Zeit zur ordnungsmäßigen Bewirtschaftung, zur Durchführung von Kulturarbeiten oder zur Unkraut- und Schädlingsbekämpfung notwendig ist,
b) das Fällen von Bäumen, auf denen sich Horste von Raubvögeln befinden oder in denen Höhlenbrüter nisten.

(3) In der Brutzeit der Vögel vom 1. April bis 31. Juli eines jeden Jahres ist gemäß § 4, Abs. 2 der Ersten Durchführungsbestimmung von den Katzenhaltern Vorsorge dafür zu treffen, daß die von ihnen gehaltenen Katzen Vögeln nicht nachstellen können. Während dieser Zeit ist es den Grundstückbesitzern und deren Beauftragten gestattet, fremde Katzen auf ihren Grundstücken zu fangen oder zu töten.

(4) Soweit das Fangen oder Töten nichtjagdbarer wildlebender Vögel und fremder Katzen erlaubt ist, darf es gemäß § 4, Abs. 3 der Ersten Durchführungsbestimmung nur mit solchen Mitteln oder Geräten erfolgen, mit denen die Tiere entweder unversehrt gefangen oder sofort getötet werden; insbesondere dürfen also keine Tellereisen, Schlingen, Vogelleime, Schleudern, Giftstoffe oder betäubende Mittel verwendet werden.

(5) Um eine Gefährdung anderer Tiere weitgehend zu vermeiden, dürfen Gifte zur Bekämpfung von Krähen und Elstern nur in Form von Gifteiern, gegen Sperlinge nur als Spezialgiftweizen durch die amtlich damit beauftragten Personen verwendet werden. Die Kreis-Naturschutzverwaltung kann das Auslegen von Gifteiern im Umkreis von 10 km um Kolkrabenhorste verbieten.

(6) Um einen unbeabsichtigten Fang von Vögeln zu vermeiden, sind Fischreusen zum Trocknen nur geöffnet aufzuhängen, so daß in die Reusen geratene Vögel wieder entschlüpfen können.

(7) Unter „in den Handel zu bringen" im Sinne des § 4, Abs. 2 Buchstabe c des Naturschutzgesetzes ist jedes Anbieten und Aufkaufen geschützter Vögel, von Teilen geschützter Vögel sowie deren Eier oder Nester zu verstehen.

(8) Die Ein- und Ausfuhr von geschützten Vögeln ist nur mit Genehmigung der Zentralen Naturschutzverwaltung gestattet.

Die unmittelbare Durchfuhr geschützter Vögel unter Zollkontrolle ist gestattet.

§ 3 Um die Beunruhigung von Vögeln, deren Art vom Aussterben bedroht ist, zu vermeiden, können die mit der Durchführung von Naturschutzaufgaben beauftragten Personen in der Nähe der Wohnstätten dieser Tiere geeignete Anweisungen geben.

§ 4 Gelangt ein Vogel, dessen Art vom Aussterben bedroht ist, in ein Fanggerät, das zum Fangen von nicht unter Schutz gestellten Tieren aufgestellt worden ist, so ist er bei einer offensichtlich geringfügigen Verletzung sofort freizulassen. Getötete oder ernstlich verletzte Vögel oder solche, bei denen über die Harmlosigkeit der Verletzung Zweifel bestehen, sind unter schonender Behandlung unverzüglich beim Rat der Gemeinde oder der Kreis-Naturschutzverwaltung abzuliefern. Diese veranlaßt die Weiterleitung an die in Frage kommende zoologische Institution (z. B. Zoologisches Museum, Zoologischer Garten, Vogelschutzwarte oder -station). Die entstehenden Auslagen sind von der Kreis-Naturschutzverwaltung zu erstatten.

§ 5 (1) Das Fotografieren und Filmen von Vögeln, deren Art vom Aussterben bedroht ist, an ihren Wohnstätten in der freien Natur ist nur mit Zustimmung der Bezirks-Naturschutzverwaltung erlaubt. Der Kreis-Naturschutzverwaltung ist eine Durchschrift der Zustimmungsbescheinigung zuzustellen.

(2) Der Inhaber der Bescheinigung hat der Kreis-Naturschutzverwaltung den Beginn des Fotografierens oder des Filmens so rechtzeitig mitzuteilen, daß zwischen dem Tag des Eingangs der Mitteilung und dem Beginn der genannten Arbeiten mindestens drei Tage liegen, wobei der Tag des Zugangs und der Tag des Beginnes nicht mitzuzählen sind.

§ 6 (1) Die Kreis-Naturschutzverwaltung kann zur Vermeidung erheblicher wirtschaftlicher Schäden zeitlich befristet gestatten, daß Vögel folgender Arten bekämpft werden:

Dohle *(Coleus monedula)*
Star *(Sturnus vulgaris)*
Gimpel *(Pyrrhula pyrrhula)*
Grünling *(Chloris chloris)*
Bluthänfling *(Carduelis cannabina)*
Amsel *(Turdus merula)*
Misteldrossel *(Turdus viscivorus)*
Singdrossel *(Turdus ericetorum)*

Saatkrähe *(Corvus frugilegus)*, auch in Brutkolonien
Eisvogel *(Alcedo atthis)*, jedoch nur an künstlichen Fischbrutteichen in der Zeit vom 1. August bis 31. März, wenn ihre anderweitige Abwehr nicht möglich ist.

Fortsetzung folgt

Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43 — Lizenz Nr. 1102

HEFT 9
Neue Folge · Jahrgang 9 · September 1955
Der ganzen Reihe 35. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

Das Nematodenproblem in der Landwirtschaft

Von Prof. Dr. A. HEY

Direktor der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften

Vortrag in der Sitzung der Sektion III der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 19. Dezember 1954

Die Beurteilung, die in aller Welt den durch Nematoden unseren Pflanzenkulturen drohenden Gefahren zuteil wird, nimmt in den Jahren besorgniserregende Formen an. Die Artenzahl von Nematoden, die als obligate oder fakultative Parasiten erkannt werden, nimmt von Jahr zu Jahr zu. Ebenso erweitert sich die Kenntnis der Wirtspflanzenbreite bekannter Arten laufend um weitere Angehörige der Kultur- und Unkrautflora. Die Helminthologie ist damit auf dem Wege, ein Forschungsgebiet zu werden, das nach Zahl und Bedeutung sich der angewandten Entomologie nähert, sie nach der Schwierigkeit der Materie jedoch bei weitem übertrifft. Wenn auch der größte Teil der bekannten Nematodenarten auch heute noch zu den Saprobionten gerechnet werden kann, so gibt es zweifellos kaum eine Kulturpflanze, die nicht von mehreren Arten an irgendwelchen Organteilen befallen und geschädigt werden kann. Artenzahl und Schädlichkeit steigt offenbar in tropischen und subtropischen bodenverseuchten Gebieten ins Ungemessene, da die Vermehrungsgeschwindigkeit der Tiere in hohem Maße an Wärme und den Gaswechsel des Bodens gebunden ist. In höheren Breiten sind es im Freiland weniger Arten und weniger Generationen, die zu fürchten sind. Sie stellen aber auch dort Vertreter, deren Gefährlichkeit für bestimmte Pflanzenkulturen durch nichts zu überbieten ist.

Wenn man nach den allgemeinen Gründen der offensichtlichen Zunahme von Nematodenschäden an Kulturpflanzen sucht, so spielt zweifellos die im vergangenen Jahrhundert angelaufene Intensivierung der Bodennutzung dabei eine erhebliche Rolle. Je stärker in ihr sich monokulturelle Tendenzen nach Anbauform und Fruchtfolge bemerkbar machen, desto schneller werden sich die Förderung einseitig angepaßter Schädlingsarten durch Verschiebungen im Gleichgewicht der biologischen Vorgänge im Boden ergeben.. Es kommt so zu einer stetigen Anreicherung bodenbürtiger Schadorganismen, deren Vermehrungsdynamik offenbar nicht an die Gesetzmäßigkeiten der Massenvermehrung oberirdischlebender Schädlinge gebunden ist, so daß bei einer Fruchtfolge ihre Populationsdichte schließlich ständig oberhalb der Toleranzgrenzen ihrer Wirtspflanzen liegt. Dieser Vorgang ist für die spezifischen Nematoden nordamerikanischer Citrus-, pazifischer Ananas-, mediterraner Tomatenkulturen genau so sinnfällig wie für Heterodera rostochiensis im mitteleuropäischen Kartoffelbau.

Vor einiger Zeit noch waren es im Grunde genommen nur einige wenige Nematodenarten, über deren meist lokale Schädlichkeit man sich im klaren zu sein schien. Sie gehörten im wesentlichen den Gattungen Ditylenchus und Anguina als an oberirdischen Pflanzenorganen lebenden Älchen, der Gattung Heterodera als Wurzelälchen und der Gattung Aphelenchoides als Blattälchen des Zierpflanzenbaus an. In den letzten Jahren sind außer den genannten auch noch zahlreiche ektoparasitisch lebende Nematoden in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gerückt, von denen CHRISTIE (7) 1953 meint, daß die allein so schädlich wären, wie alle anderen Nematodenarten zusammen. (29, 30, 55, 56, 26, 49, 19)

Die Ektoparasiten

Die ektoparasitisch lebenden Nematoden sind eine äußerst artenreiche Gruppe, deren europäische Vertreter nach GOFFART (26) und OOSTENBRINK (49) im wesentlichen zu den Gattungen *Aphelenchus, Aphelenchoides, Pratylenchus, Paratylenchus, Tylenchorrhynchus, Criconemoides,* u. a. gehören, während amerikanische Autoren noch Arten von *Dolichodorus, Trichodorus, Belonolaimus, Xiphinema* benennen. Sie sind in der Rhizosphaere krautiger und holziger Pflanzen wohl allgegenwärtig und bergen alle Übergangsstufen von fakultativem zu obligatem Parasitismus. Ihre Nahrung finden sie durch Anstechen und Aussaugen epidermaler Zelllagen der Wurzel und Abweiden der Haarwurzeln, so daß Verletzungen, Bräunungen, Verstümmelungen, Spitzennekrosen bei zahlreichen Kulturpflanzen bekannt geworden sind, denen oberirdisch chlorotische Erscheinungen und Wuchsminderungen entsprechen. Dennoch ist die Symptomatologie ihrer Schäden sehr unspezifisch, da auch nichtparasitische Faktoren (Mangelkrankheiten) der verschiedensten

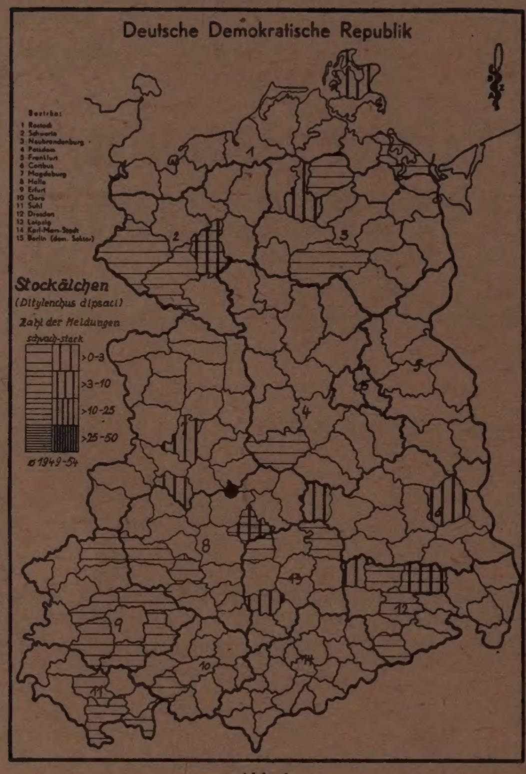


Abb. 1
Kreise mit gemeldeten Schadauftreten des Stockälchens (Ditylenchus dipsaci). Mittel der Jahre 1949/54.

Art u. a. ähnliche Bilder hervorrufen. Der Nachweis ihrer Schädlichkeit im Einzelfall ist bei der verwirrenden Artenfülle bodenlebender Nematoden schwierig und meist nur über Indizien zu führen, die, soweit sie über Bodendesinfektionen vorgehen, meist nicht frei von spekulativen Folgerungen sind. So glaubt man neuerdings in Holland die Hauptursache der sogenannten Müdigkeitserscheinungen in Baumschulen, Gemüsekulturen und Grünland in ektoparasitischen Nematoden zu sehen, deren Ausschaltung auf dem Wege chemischer Bodenentseuchungsmaßnahmen allerdings auch zur Beseitigung der Schäden führt. Wenn auch manches in dieser Richtung noch der letzten Beweise ermangelt, so kann doch kein Zweifel sein, daß den ektoparasitischen Nematodenarten eine außerordentliche Bedeutung im Pflanzenbau zukommt und sicher auch für die Landwirtschaft noch überraschende Erkenntnisse in dieser Richtung zu erwarten sind. Die Biologie und Ökologie mancher Arten ist noch zu lückenhaft. Ihre Bekämpfung ist einstweilen nur in Maßnahmen der Pflanzenhygiene und Bodenentseuchung denkbar. (2, 36, 37, 67, 27, 51, 66)

Die Entoparasiten in oberirdischen Pflanzenteilen

Die Blattälchen (Aphelenchen) sind eine seit langem bekannte Nematodengruppe, deren besondere Bedeutung außerhalb der Landwirtschaft im Zierpflanzenbau liegt. Ihre Lebensweise, die zu Blattfäulen führt, ist bekannt. Fraglich ist, ob es sich um mehrere Arten (*Aphelenchoides olesistus, A. ritzemabosi*) handelt oder ob die Identität beider Zierpflanzenschädlinge mit *A. fragariae*, wie es amerikanische Forscher glauben, dem Erreger der Älchenkräuselkrankheit der Erdbeere gegeben ist. Ihre Bekämpfung ist schwierig. Sie setzt umfangreiche hygienische Maßnahmen voraus, verwendet im Zierpflanzenbau aber auch thermische und chemische Bodenentseuchung (Natriumselenat, Schwefelkohlenstoff, Chlorpikrin), Warmwasserbäder an Einzelpflanzen und Spritzungen mit Ammoniaklösungen (0,5 bis 1 Prozent), Thiophosphorsäureestern und ihren systemischen wirksamen Verwandten (Systox). (64, 74)

Unter den Schädigern landwirtschaftlicher Kulturen spielt *Anguina tritici*, der Erreger der Radekrankheit des Weizens in Mitteleuropa nur noch eine untergeordnete Rolle. Seine spezielle Lebensweise an Weizen, Emmer, und Spelz, die zu Formveränderungen der befallenen Getreidekörner führt, läßt diesen Schädling in der modernen Landwirtschaft ein Opfer der mechanischen Saatgutreinigung werden. (57)

Wesentlich größere Bedeutung kommt dagegen noch immer *Ditylenchus dipsaci*, dem Stengelälchen zu, das in zahlreichen, sich in der Wirtspflanzenwahl gelegentlich überschneidenden Rassen weit verbreitet und lokal schädlich ist. Die Spezifität seiner Befallsbilder auf den verschiedenen Pflanzenarten hat zur Prägung zahlreicher Vulgärbezeichnungen geführt (Stockkrankheit des Roggens, Ringelkrankheit der Hyanzinthe, Gicht der Nelke u. a.). Sie deuten neben der fäulniserregenden Tendenz vor allem die hohe reizphysiologische Befähigung dieser Art an, die sich in verschiedenen Deformationen an Pflanzen (Bestockungssucht, Rosettenwuchs) und Pflanzenteilen (Anschwellungen, Verdrehungen, Kräuselungen, Verkrüppelungen u. a.) ausprägt. Ihre Biologie und die Art der Verbreitung sind im wesentlichen bekannt. Ihre Rassendifferenzierung ist wahrscheinlich auf dem Wege der Anpassung an einzelne Wirtspflanzen entstanden und genotypisch nicht fixiert. Dadurch sind auch die häufigen Standortunterschiede der Rassen in aller Welt auf den über 200 bekannten Wirtspflanzenarten zu erklären, so daß eine internationale Festlegung der Wirtspflanzenbreite der einzelnen Rassen kaum möglich erscheint. Im einzelnen glaubt man nach den Hauptwirten Roggen-, Kartoffel-, Rüben-, Rotklee-, Luzerne-, Zwiebel-, Hyazinthen-, Tulpen-, Narzissen-, Phloxrassen mit mehr oder weniger breitem Wirtskreis unterscheiden zu können.

Ihre Bekämpfung unter gärtnerischen Verhältnissen entspricht etwa den Möglichkeiten der Blattälchen. Unter landwirtschaftlichen Kulturen bedient man sich in erster Linie des gerichteten Fruchtwechsels, der für eine bestimmte Rasse den Anbau anfälliger Pflanzen für mindestens drei Jahre zu vermeiden sucht, eine Maßnahme, die in der Möglichkeit des Schädlings auch auf zahlreichen Unkrautarten (*Stellaria, Galium, Plantago, Ranunculus* u. a.) sich zu erhalten, ihre Begrenzung findet. Der Roggen wird in der deutschen Landwirtschaft mitunter auf leichten Böden auch großräumig heftig geschädigt. Lokale Herde sind in der DDR besonders aus den Kreisen Jüterbog, Bitterfeld, Kamenz bekannt geworden, die aber wirtschaftlich z. Z. noch ohne Bedeutung sind, zumal auch die ökologischen Ansprüche des Schädlings eine Übertragung auf andere Standorte nicht ohne weiteres zuzulassen scheinen. In westdeutschen Befallsgebieten in Rheinland-Westfalen hat der Anbau von weniger

empfindlichen Landsorten des Roggens Erfolge gezeitigt. Eine chemische Bodenentseuchung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen steht zur Zeit noch nicht zur Diskussion. (31)

Die Entoparasiten an unterirdischen Pflanzenteilen

Von den Nematodengattungen, die in den beiden ersten Gruppen genannt wurden, kommen einige Arten auch an unterirdischen Pflanzenteilen als Entoparasiten vor.

Von größerer Verbreitung in den gemäßigten Klimazonen Europas ist *Pratylenchus pratensis*, dessen Wirtspflanzenkreis die meisten Gramineen, zahlreiche Cruziferen, Compositen, Zuckerrübe, Salat, Tomate u. a. umfaßt. Diese Art lebt gelegentlich auch als Ektoparasit an Wurzelhaaren, kommt aber häufig auch im Wurzelgewebe ihrer Wirtspflanzen vor, wo sie bei starkem Befall zu Bräunungen, Anschwellungen und Absterbeerscheinungen führt. Da sich bei ihr mehrere Generationen überschneiden, kann der Schaden besonders an Gerste beträchtlich sein. Die Erkenntnisse zur Biologie und Ökologie sind lückenhaft, zumal bei Vergleich mit ausländischen Berichten auch Rassenbildung vermutet werden muß. Eine Abwehr geht zur Zeit nur über Fruchtwechsel vor sich. (5, 50)

In naher Verwandtschaft zu *D. dipsaci* steht der Erreger der Älchenkrätze der Kartoffel *D. destructor*. Diese Nematodenart befällt gelegentlich Kartoffelknollen in subepidermalen Schichten, die allmählich vermorschen und rissig werden. Ihr Auftreten kann durch vorherige Infektion durch den pilzlichen Erreger der Silberfleckenkrankheit, *Spondylocladium atrovirens* nach eigenen Beobachtungen offenbar gefördert werden. Auch Hopfen und Rüben werden an den Wurzeln gelegentlich angegriffen. Ebenso können Wurzeln und unterirdische Sproßteile von *Mentha, Sonchus, Stachys* und *Taraxacum* als Nahrungsquelle dienen. Fruchtwechsel und Ausschluß der befallenen Knollen von der Verwendung als Pflanzgut sind gegenwärtig die einzigen Abwehrmöglichkeiten. (32)

Von ungleich größerer Bedeutung als die vorgenannten entoparasitischen Arten sind in weiten Teilen der Welt dagegen Angehörige der Gattung *Heterodera*, deren Geschlechter im reifenden Zustand sich durch einen ausgesprochenen Dimorphismus auszeichnen. Obwohl Starrezustände auch bei anderen Nematodengattungen zur Überwindung kritischer Zeiten die Regel sind, nehmen die reifen Weibchen der meisten Heteroderaarten den Charakter von ausgesprochenen Dauerorganen (Cyste, Eikapseln) an, die viele Jahre lebensfähige Eier bzw. Larven enthalten können. Die bei den verschiedenen Arten bekannte unterirdische Lebensweise und die Abhängigkeit einer sichtbaren Schädigung von der Erreichung einer größeren Populationsdichte läßt uns heute noch keine Klarheit über die wirkliche Verbreitung selbst der wichtigsten Heteroderaarten besitzen, zumal auch die Feldsymptome meist unspezifisch sind. Sie erstrecken sich im allgemeinen auf ein Vergilben, zeitweises Welken und Kümmern der oberirdischen Organe, deren wahre Ursache erst durch Untersuchung der unterirdischen Organe oder Erdproben erkannt wird. Im einzelnen folgert diese Schädigung aus dem Befall der unterirdischen Pflanzenteile durch die Larven der verschiedenen Arten, deren Lebensfähigkeit sich nicht nur in Wasser- und Nährstoffentzug, sondern auch in der Ab-

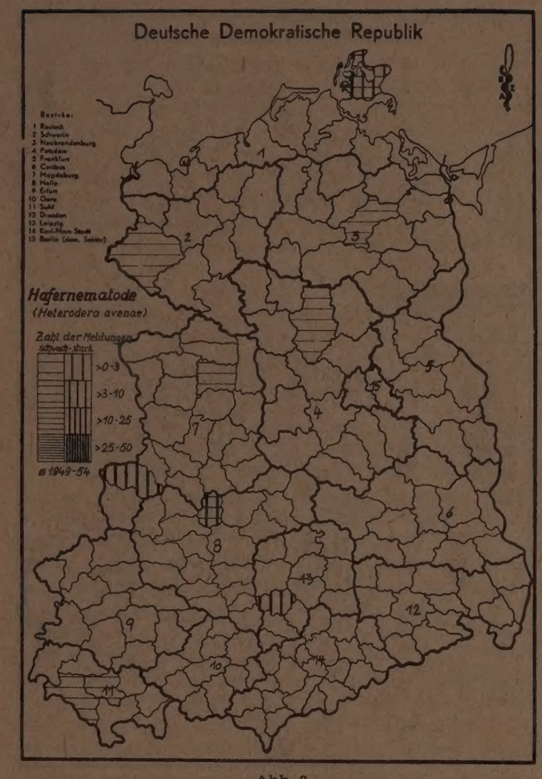


Abb. 2
Kreise mit gemeldeten Schadauftreten des Hafernematoden (Heterodera avenae). Mittel der Jahre 1949/54.

sonderung toxischer Stoffe und reizphysiologisch bedingten Riesenzellbildungen, Gewebshypertrophien und inneren Veränderungen der Plasma- und Kernstruktur auswirkt, die bis zu ausgesprochenen Vergallungen gehen kann.

Von den innerhalb Deutschlands an verschiedenen Kulturpflanzen bekannt gewordenen Wurzelälchen sind in der Reihenfolge steigender Bedeutung und Schädlichkeit die folgenden zu nennen:

1. *H. punctata* an Triticum, Agrostis und einigen weiteren Gräsern,
2. *H. trifolii* an allen Angehörigen der Gattung Trifolium, an Phaseolus- und Viciaarten,
3. *H. goettingiana* an Pisum, Lathyrus, Cicer, Vicia, Ervum, Lupinus, Soja,
4. *H. avenae* an Avena, Triticum, Hordeum, Bromus, Lolium u. a.,
5. *H. marioni* an etwa 1700 verschiedenen Wirtspflanzenarten,
6. *H. schachtii* an Betaarten und zahlreichen Cruciferen,
7. *H. rostochiensis* an Solanum und Lycopersicum.

Von den Angehörigen dieser Reihe sind die Arten 1 bis 4 nur örtlich vertreten und einstweilen ohne größere Bedeutung. Die Virulenz von *H. punctata* und *H. trifolii* ist außerdem gering. *H. goettingiana* und *H. avenae* sind graduell von stärkerer Schädlichkeit, ihre Verbreitung und Populationsdichte haben bedeutende Schädigungen an ihren Wirtspflanzen bisher auch nur selten entstehen lassen. Beide Arten empfehlen sich aber einer größeren Aufmerksamkeit da neuere Wahrnehmungen etwas beunruhigen. (21, 22, 48, 71)

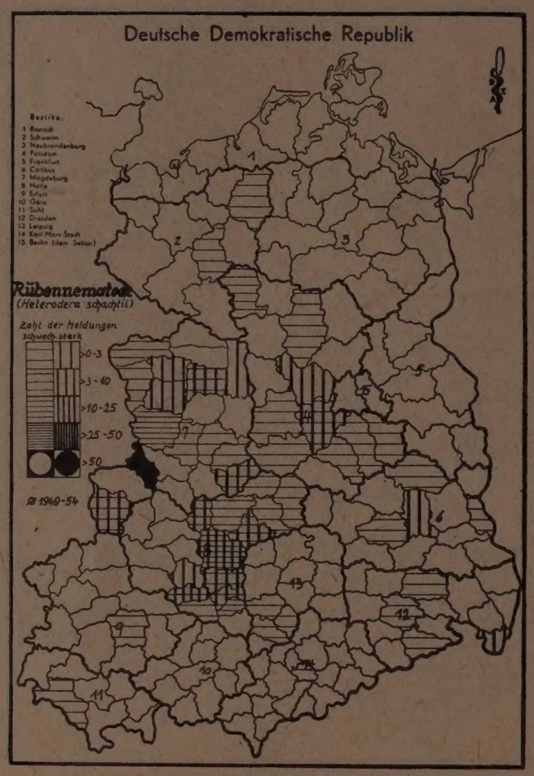


Abb. 3
Kreise mit gemeldeten Schadauftreten des Rübennematoden (Heterodera schachtii). Mittel der Jahre 1949/54.

Heterodera marioni ist in Amerika durch CHITWOOD (6) seit einigen Jahren einer anderen Gattung zugesprochen worden *(Meloidogyne)* und in mehrere Arten aufgegliedert. Dieser als Wurzelgallälchen in der ganzen Welt verbreitete Parasit verursacht auf Grund seiner Temperaturabhängigkeit im Freiland ernstere Schäden erst oberhalb einer Jahresisotherme von +15° C. Er ist aus diesem Grunde in Deutschland in erster Linie ein Parasit gärtnerischer Kulturen unter Glas, der an Salat, Gurken und Tomaten sowie zahlreichen Zierpflanzen auftreten und durch seine Wurzelgallen schädigen kann. Im Freiland macht sich, nachdem KOLTERMANN ihn bei Stettin 1927 erstmalig feststellte, langsam eine größere Verbreitung bemerkbar, die warme, humusreiche Lagen bevorzugt und in günstigen Jahren einen Wurzelbefall an zahlreichen Pflanzen ohne wesentliche Schäden ergibt. Außer an Tomaten, Möhren, Klee und Wein ist er auch an Baldrian und durch uns an allen Kohlarten, Lauch, Sellerie, Radies und Tabak in gärtnerisch genutzten Freilandkulturen festgestellt worden. Eine Ausweitung der Verseuchung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist durch die erheblichen Halmfruchtanteile unserer Fruchtfolge kaum zu befürchten, da alle Getreidearten einschließlich des Maises als Feindpflanzen zu werten sind. Im stärker betroffenen Ausland gehört *H. marioni* zu den gefürchtesten Schädlingen dikotyler Kulturpflanzen, dessen Biologie weitgehend erforscht ist und dessen zwangsläufige Bekämpfung in erster Linie den Einsatz von chemischen Nematoziden notwendig gemacht hat. Interessante Einzelergebnisse seiner Umwelttemperatur und Wirtspflanzenart, sondern auch von deren spezieller Ernährung abhängig ist, wobei der Kalikomponente nach OTEIFA (53, 54) eine besondere Bedeutung zukommt. Innerhalb der Resistenzzüchtung scheinen Erfolge bei Paprika, Baumwolle und Tomaten denkbar zu sein, da schon heute z. T. bedeutende Anfälligkeitsunterschiede sortenweise vorliegen. (46, 33, 44, 8, 1)

Der Rübennematode H. schachtii

ist seit 1859 aus Deutschland bekannt und hat in den Jahrzehnten hemmungsloser Ausbeutung der Rübenböden die Zuckerrübenkultur an den Rand des Abgrundes gebracht. Daß er auf den gleichen Böden heute gewissermaßen nur zum „eisernen Bestand" der Schädlingsfauna gehört, verdanken wir in erster Linie der intensiven Forschungsarbeit, die diesen Nematoden zu einem der bestbekannten Objekte der Phytopathologie gemacht hat. An ihm hat man unter Beweis stellen können, daß der Pflanzenschutz Erfolge nicht immer durch chemische Präparate, sondern auch durch biologische Effekte erzielen kann, deren Anwendung weitere Maßnahmen überflüssig macht. — Die Feindpflanzenmethode verwendet die Erkenntnis, daß das Schlüpfen der Larven aus den Cysten der meisten Heteroderaarten unter Einfluß von Reizstoffen beschleunigt und verstärkt vor sich geht. Diese Reizstoffe entstammen nicht immer nur den Wirtspflanzen im eigentlichen Sinn, sondern auch anderen Pflanzen, die nicht eine Entwicklung des Nematoden zulassen. Ihr Anbau, sofern es sich um Kulturpflanzen handelt, muß also den Bodenvorrat an schlüpffähigen Larven stärker vermindern als es beim Anbau von Neutralpflanzen oder bei Brache der Fall wäre. Diese zunächst experimentell gewonnene Erkenntnis hat sich beim Rübennematoden in vollem Umfang auch im Freiland bestätigt, so daß man in ernsteren Fällen durch eine längere „Reinigungsfruchtfolge" solcher Feindpflanzen (Luzerne, Cichorie, Roggen, Zwiebel), später durch kürzeren gerichteten Fruchtwechsel die Populationsdichte des Schädlings unter der kritischen Grenze halten kann. Andere Maßnahmen haben sich bisher nicht als nötig erwiesen, so daß bei Beachtung der Wirtspflanzenfolge und ständiger Vernichtung der Unkräuter unter den Chenopodiaceen und Cruziferen *H. schachtii* zur Zeit nicht zu den ernsteren Problemen der deutschen Landwirtschaft gehört. (20, 24)

Anders liegen die Dinge bedauerlicherweise mit *H. rostochiensis* Wr., dem Nematoden der Kartoffel in den Ländern, wo diese Kulturpflanze aus verschiedenen Gründen zu den bevorzugten Pflanzen der Landwirtschaft gehört. Dieser Schädling wird heute nicht mit Unrecht als der Feind Nr. 1 der Kartoffel bezeichnet und nimmt gegenwärtig in zahlreichen kartoffelbauenden Ländern der Welt einen erheblichen Teil der Forschungsarbeit und beratender Tätigkeit des Pflanzenschutzdienstes für sich in Anspruch. Es wird über ihn auch in der DDR viel gearbeitet und geschrieben. Er gehört außerdem als Quarantäneschädling zu den besonderen Objekten des Pflanzenschutzes. Dennoch erzielt die Forschung allenthalben wenig Fortschritte. Demgegenüber gewinnt der Schädling ständig an Boden, so daß für das Gebiet der DDR die Maßnahmen der Binnenquarantäne nur hinhaltenden Charakter haben. Daß auch andere Länder schwer mit diesem Problem ringen, erhellt aus den Berichten aus England, nach

denen dort bereits 1949 200 000 ha befallen waren. Im jährlichen Anbau sind davon 60 000 ha Kartoffeln, von diesen 1/3 ernst betroffen, was einen Ernteausfall von 200 000 t im Werte von 2 000 000 Pfund Sterling entspricht. Wir kennen den Umfang der Verseuchung in der DDR noch nicht genau. Wir wissen, daß nicht weniger als 2800 Ortschaften als mehr oder weniger verseucht gemeldet worden sind, erwarten von den anlaufenden Bodenuntersuchungen der Institute für landwirtschaftliches Versuchs- und Untersuchungswesen, daß diese Zahlen sich in den nächsten Jahren wesentlich erhöhen werden, und glauben, daß die Verluste auch bei uns etwa den englischen Werten entsprechen. Zur Klärung der Lage und zum hinhaltenden Widerstand gegen den Schädling wird auch die 6. Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen vom 18. Juni 1954 (GBl Nr. 57) erheblich beitragen. Zu bekämpfen wird damit der Kartoffelnematode allerdings noch nicht sein. Selbst seine Biologie und Ökologie birgt trotz langjähriger Arbeit noch eine Reihe von ungeklärten Fragen und Verdachtsmomenten. Zur Vermehrungspotenz des Schädlings sind erst neuerdings durch REINMUTH (59) und SCHMIDT (63) beunruhigende Einzelheiten erarbeitet worden, die besonders bei Initialbefall wesentlich größere Zahlen nachweisen, als man sie bisher angenommen hatte. Wir teilen mit ihnen nach eigenen Versuchen die Meinung, daß unter bestimmten Umständen nicht nur eine Generation des Schädlings im Jahr auftreten kann. Nach ROBERTSON (60) ist die Vermehrung auch von der Bodenart abhängig. Auch wir haben zu diesen Dingen Einzelheiten beitragen können und nachgewiesen, daß die jährliche Schlüpfrate nicht immer der von REINMUTH und ENGELMANN (58) angenommenen Periodik mit Höhepunkten im späten Frühjahr entspricht, sondern u. U. in gleicher Stärke bis in den Spätsommer aufrecht erhalten wird. Auch die Besiedlungsdichte der Kartoffelsorten, von denen Spätsorten wie Capella, Voran und Merkur nach REINMUTH eine höhere Toleranz zeigen, ist nach eigenen Versuchen durchaus vom Standort abhängig, so daß Unterschiede zwischen Früh- und Spätsorten in manchen Fällen durchaus gegenteilig sind. Auch die Schadwirkung gleicher Populationsdichten ist nach zahlreichen Feststellungen durchaus von Standortfaktoren abhängig, über deren Wesen wir noch im unklaren sind. ROBERTSON glaubt Hemmstoffe im Boden für eine Schlüpfverzögerung verantwortlich machen zu können, die durch späteren Befall den Pflanzen eine erhöhte innere Widerstandsfähigkeit verleiht. — Die praktische Abwehr verläßt sich zur Zeit noch völlig auf die biologische Komplexwirkung eines ungerichteten Fruchtwechsels, in dem wirtspflanzenfreie Jahre durch Absterben kleinere Larvenschübe unter Mitwirkung nematodenfeindlicher Bodenorganismen eine langsame natürliche Entseuchung schafft. Diese Art der Defensive wird auf die Dauer nach unserer Meinung wahrscheinlich wirkungslos werden, zumal eine Verringerung des Kartoffelanbaus auf manchen Standorten nicht in ausreichendem Maß möglich sein wird. Außerdem konnte neuerdings in Schottland nachgewiesen werden, daß unter bestimmten Verhältnissen selbst 7jährige Fruchtfolgen noch Kartoffelschäden möglich machen und Sperren von 20 bis 25 Jahren einen Boden auf natürlichem Wege nicht ausreichend zu entseuchen brauchen. Es wird daher für die Bekämpfung des Kartoffelnematoden in naher Zukunft eine Reihe von Problemen zu lösen sein. (75)

Durch anbautechnische Maßnahmen im Sinne einer vegetativen Förderung der Wirtspflanze scheint keine Aussicht auf Erfolg zu sein. Bodenbearbeitung und Düngung werden mit einer Begünstigung des Pflanzenwuchses gleichzeitig auch immer durch Vergrößerung der Wurzelmasse einer stärkeren Vermehrung des Schädlings dienen, so daß bestenfalls nur eine einmalige Entlastung erzielt wird. Pflanzzeitveränderungen lassen ebenfalls keine Abwehr erwarten.

Bodenbürtige Feindorganismen, von denen u. a. zahlreiche Pilze, räuberische Nematoden, Enchytraeiden und Amöben bekannt geworden sind, werden als begrenzende Faktoren cystenbildenden Nematoden gegenüber am wenigsten wirkungsvoll sein. (9, 72, 42)

So verbleiben im wesentlichen 3 Möglichkeiten, deren bisheriger Stand zu Hoffnungen berechtigt. Von diesen wäre die Züchtung resistenter Kartoffelsorten zweifellos die einfachste und beste Lösung. Ansatzpunkte sind gegeben, nach ELLENBY (12) seit 1945 *Solanum ballsii* und 5 Sippen von *S. andigenum* als resistent nachgewiesen hat. Durch GOFFART und ROSS (25) wurden 1954 weitere bedeutende Resistenzeigenschaften bei anderen Sippen von *S. andigenum*, *S. caprici baccatum*, *S. microdontum*, *S. suaveolens*, *S. vernei*, in geringerem Umfang auch bei *S. acaule*, *S. chacoense*, *S. polyadenium* und *S. stoloniferum* erkannt. Einige dieser Wildarten befinden sich in deutschen und ausländischen Zuchtstätten bereits im Kreuzungsverfahren. Die letzten Verlaut-

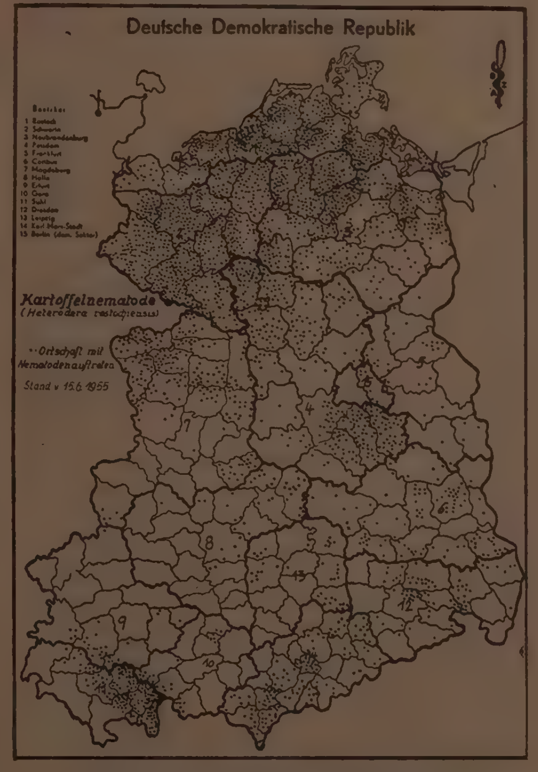


Abb. 4
Verteilung der Fundorte des Kartoffelnematoden (Heterodera rostochiensis) in der DDR.

barungen von dort sind teils widerspruchsvoll, teils sehr ermutigend. Die praktische Erprobung wird hier das letzte Wort sprechen. Schließlich wäre auch eine Steigerung der Toleranz eines Versuches vielleicht würdig. Das Prinzip der Resistenz kann durchaus verschieden sein, und entweder über eine Senkung der schlüpfreizenden Wurzelausscheidungen oder auch über eine Erhaltung bzw. Erhöhung dieser Reize verlaufen, wenn im letzteren Falle entweder das Eindringen der Larven in die Wurzel oder die Entwicklung der Larven in der Wurzel unterbunden wird. Dieses Prinzip würde einer Feindpflanzenwirkung gleichkommen und findet sich in den Reaktionen einzelner Wildsämlinge, vielleicht auch im Verhalten von Unkrautsolanaceen. *(S. nigrum)*. (61)

Möglich wäre auch die Entwicklung schlüpfreizender oder schlüpfhemmender Chemikalien zur Bodenapplikation. Solche Stoffe sind im Experiment durchaus günstig gelaufen, obwohl auch hier alle bisherigen Versuche im Freiland wesentliche Einflüsse bis zur Unwirksammachung durch Tonkolloide andeuten. So fördern den Schlüpfvorgang organische Silberverbindungen (Tetronsäureanhydrid, Calziumhypochlorid und Pikrinsäure) in bestimmten Konzentrationen, während Allylisothiocyanat schlüpfhemmend wirkt. (4, 3, 65, 17, 11, 13, 14, 15, 47, 10)

Daß Möglichkeiten eines Feindpflanzeneinsatzes im Bereich anderer Kulturpflanzen noch liegen, ist denkbar, obwohl Witterungen nach dem Modus der Rübennematodenbekämpfung zunächst unwahrscheinlich sind. Dennoch muß hier mit allen Kräften und auf breiter Basis weitergearbeitet werden. Man sollte hier nicht unbedingt bei einheimischen Gewächsen stehen bleiben, sondern auch ausländische Pflanzen, u. U. sogar fremde Unkräuter untersuchen. JONES-WINSLOW (40) haben bei ihren Untersuchungen an verschiedenen Heteroderaarten in jüngster Zeit einige bemerkenswerte Ergebnisse erzielt. In diesem Zusammenhang konnte in England außerdem festgestellt werden, daß einigen Poaarten und dem Mais im Experiment ein gewisser Feindpflanzencharakter zuzusprechen ist. Ähnliche Eigenschaften kann man nach REINMUTH (59) und SCHMIDT (62) dem Schafschwingel, den Betarüben, der Gartenkresse, dem Hanf, Lein und Steinklee zubilligen, obwohl auch diese Ergebnisse im wesentlichen Gefäßversuchen entstammen. (18, 69, 70)

Bleiben schließlich noch die Möglichkeiten chemischer Bodenentseuchung. Trotz langjähriger Bemühungen sind Fortschritte hier fast unerkennbar. Der Einsatz der in den USA seit Jahren gebräuchlichen Mittel, von denen das EDB besonders gegen *Heterodera marioni* überzeugt und das D-D auch gegen *H. rostochiensis* wirksam und ökonomisch angewandt wird, ist auf unsere Verhältnisse nicht zu übertragen, obwohl auch in England nach GRAINGER (28) D-D-Behandlungen bei Frühkartoffeln wirtschaftlich sein sollen. Nach neuesten Berichten GOFFARTS (23) ist auch in Westdeutschland in mehrjährigen Versuchen D-D und ein entsprechendes Präparat der dortigen Industrie in der Wirkung nicht überzeugend gewesen. Für einen breiten Einsatz sind diese Präparate auch noch durchaus zu unerprobt, nachdem auch in den USA festgestellt wurde, daß Bodenart, Bodenfeuchte und Bodentemperatur die Wirkung der Mittel bis zur Unkenntlichkeit modifizieren können. (68, 43, 16)

Ähnliche Erfahrungen haben wir selbst mit den Entwicklungen der heimischen Industrie gemacht, von denen allerdings an wirkungsvollen Wirkstoffen nur DMCM und DNL in breitem Umfang in Feldversuchen und mehrjähriger Folge überprüft wurden. Hier zeigte sich, daß nicht nur die nematozide Wirkung, sondern auch die phytotoxische Wirkung von Standortfaktoren wesentlich zu beeinflussen sind. Wir haben einige Klarheit in die Faktoren dieser Einflüsse gebracht und durch taktische Maßnahmen der Anwendung (zeitliche Verschiebungen, Staffelungen der Mengen, Veränderung der Einbringung) Steigerungen der Wirkung erzielt, die einen Vergleich der heimischen Produkte mit den besten amerikanischen möglich machen. Weitere Fortschritte und Erkenntnisse sind hier nur auf breitester ökologischer Basis zu gewinnen. Die Neuentwicklungen der Industrie sind zur Zeit noch im Stadium der Labor- und Gefäßprüfung. Auch unter ihnen scheinen hoffnungsvolle Ansätze zu sein, von denen wir erwarten, daß ihre Beurteilung in kollektiver Arbeit aller beteiligten Institute auch im späteren Feldversuch nicht enttäuscht wird, um chemische Präparate in allen den Fällen einsetzen zu können, in denen besondere Verhältnisse eine engere Stellung der Kartoffel in der Fruchtfolge notwendig machen. (34)

Durch gemeinsame Bemühungen aller wird auch dieses außergewöhnliche Problem des Pflanzenschutzes zu einem guten Ende zu führen sein. Ein letztes Problem der Nematodenforschung liegt schließlich auf dem Gebiet konditioneller Beeinflussung ihrer Wirte gegenüber anderer Schadfaktoren. Wenn auch die diesbezüglichen Erfahrungen vereinzelt sind, so erschließen sie doch ein außerordentlich interessantes und bedeutungsvolles Gebiet. So konnten SASSER-POWERS-LUCAS (62) nachweisen, daß *Heterodera marioni* den Befall von Tabak durch *Phytophthora nicotianae* fördert. OOSTENBRINK (48) berichtet über Beziehungen der St. Johanniskrankheit der Erbse durch Fusariumarten und *H. goettingiana*, während GOFFART gleiche Einflüsse durch Aphelenchusarten vermutet. YOUNG (73) beweist die Abnahme der Widerstandsfähigkeit von Tomaten gegen Welkeerreger bei Anwesenheit des Wurzelgallenälchens und HOLDERMANN-GRAHAM (35, 38) äußern sich ebenfalls über Resistenzabschwächungen von Baumwolle gegen *Fusarium vasinfectum* durch den Ektoparasiten *Belonolaimus gracilis*. Alle diese Ergebnisse beziehen sich erwartungsgemäß auf das Verhalten von Pflanzen gegenüber anderen bodenbürtigen Parasiten, denen durch den Nematodenbefall die Pflanzen eröffnet werden. Es besteht kaum ein Zweifel, daß diese Erkenntnisse nur die ersten einer langen Reihe sein werden, welche auch das Gebäude der Resistenz- und Dispositionsforschung wesentlich erweitern wird.

Literatur:

1. BÄRNER, J.: Wurzelnematoden an Baldrian. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), 6 (32), 1952.
2. BIRCHFIELD, W.: Parasitic nematodes associated with diseased roots of sugarcane. Phytopathology **43**, 1953.
3. BISHOP, D. D.: Hatching the Contents of Cysts of Heterodera rostochiensis with Alternating Temperature Conditions. Nature **172**, 1953.
4. BOYD, A. E. W.: Stimulation of larval emergence in Heterodera schachtii Schm. by certain concentrations of silver compounds. Ann. appl. Biol. **30**, 1943.

5. CHAPMAN, R. A.: Meadow nematodes associated with failure of springsown alfalfa. Phytopathology **44**, 1954.
6. CHITWOOD, B. G., BUHRER: Further studies on the life history of the golden nematode potatoes (Het. rost. W.) season 1945. Proc. Helminth. **13**, 1946.
7. CHRISTIE, J. R.: Ectoparasitic nematodes of plants. Phytophatology **6**, 1953.
8. DEAN, J. L., STRUBLE, F. B.: Resistance and susceptibility to root-knot nematodes in tomato and sweet potato. Phytopathology **43**, 1953.
9. DRECHSLER, Ch.: Two new nematode-capturing fungi. Phytopathology **43**, 1953.
10. DUNN, E.: Factors influencing the emergence of Heterodera rostochiensis larvae. Nature **173**, 1954.
11. ELLENBY, C.: Control of the potato-root eelworm Het. rost. Woll. by allyl isothiocyanate, the mustard oil of Brassica nigra L. Ann. appl. Biol. **32**, 1945.
12. ELLENBY, C.: Susceptibility of South American tuber — forming species of Solanum to the potato root eelworm Het. rost. Woll. Emp. Journ. exp. Agric. **13**, 1945.
13. ELLENBY, C.: Nature of the Cyst wall of the potato root eelworm Het. rost. Woll. and its permeability to water. Nature **157**, 1946.
14. ELLENBY, C.: The influence of potato variety on the cyst of the potato root eelworm. Ann. appl. Biol. 1946, 33 (4).
15. ELLENBY, C.: Susceptibility of South American Tuber — forming species of Solanum to the potato-root-eelworm Het. rost. Woll. Emp. Journ. exp. Agric. **9**, 1954.
16. ELLENBY, C.: The eelworm and the potato. Discovery **15** (1).
17. FENWICK, D. W.: Note on the use of picric acid as a hatching agent. Journ. Helminth. **21**, 1943.
18. FRANKLIN, M. T.: The effect on the cyst contents of Het. schachtii of the cultivation of maize on potato sick land. Journ. Helminth. **15**, 1937.
19. FRANKLIN, M. T.: The cyst — forming species of Heterodera. Commonweath Agr. Bur., Farnham Royal, Bucks., England, 1951.
20. GOFFART, H.: Die Nematodenfrage in mitteldeutschen Zuckerrübenbaugebieten. Zeitschr. Wirtschaftsgr. Zuckerindustrie **93**, 1943.
21. GOFFART, H.: Beobachtungen über das Auftreten von Heterodera schachtii an Klee. Z. Pflanzenkrankh., Pflanzenschutz **54**, 1944.
22. GOFFART, H.: Über das Vorkommen von Heterodera punctata Thorne, 1945 (Nematodes) in Deutschland und im Ausland. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz **60** (4), 1953.
23. GOFFART, H.: Erfahrungen mit D-D und mit P 4 bei der Bekämpfung von Kartoffelnematoden (Het. rost.). Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig **6**, 1954.
24. GOFFART, H.: Gegenwartsfragen zum Rübennematodenproblem. Zucker **7**, 1954.
25. GOFFART, H., ROSS, H.: Untersuchungen zur Frage der Resistenz von Wildkartoffelarten gegen den Kartoffelnematoden (Heterodera rostochiensis Wr.). Der Züchter **24**, 1954.
26. GOFFART, H.: Dringende Nematodenprobleme im Pflanzenbau. Mitt. aus d. Biolog. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft 83, 1955.
27. GRAHAM, T. W.: Nematodes as ectoparasites on tobacco, cotton and other plants. Phytopathology **42**, 1952.
28. GRAINGER, J.: Control of the potato root eelworm. World crops **6**, 1954.
29. GOODEY, T.: Report of the Rothamsted Experimental Stat. for 1950.
30. GOODEY, T.: Report of the Rothamsted Experimental Stat. for 1951.
31. GOODEY, J. B.: Investigations into the host ranges of D. destructor and D. dipsaci. Ann. appl. Biol. **39**, 1952.
32. GOODEY, T., GOODEY, J. B.: Tuber-root eelworm of potato and its weed hosts. Journ. Helminth. **23**.
33. HARE, W. W.: Nematode resistance in Pepper. Phytopathology **9**, 1953.
34. HEY, A.: Standorteinflüsse auf Biologie und Bekämpfung des Kartoffelnematoden. Mitt. aus d. Biolog. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft 83, 1955.
35. HOLDEMANN, Q. L., GRAHAM, T. W.: The association of the sting nematode with some persistant cotton wilt spots in northeastern South Carolina. Phytopathology 5, 1952.
36. HOLDEMANN, Q. L., GRAHAM, T. W.: Population trends of the sting nematode under different crops in greenhouse pot culture. Phytopathology **43**, 1953.
37. HOLDEMANN, Q. L., GRAHAM, T. W.: The sting nematode, Belonolaimus gracilis, on cotton and other crops in South Carolina. Phytopathology **43**, 1953.
38. HOLDEMANN, Q. L., GRAHAM, T. W.: The sting nematode breaks resistance to cotton wilt. Phytopathology 9, 1953.
39. HOLDEMANN, Q. L., GRAHAM, T. W.: Effect of the sting nematode on expression of Fusarium wilt in cotton. Phytopathology **44**, 1954.
40. JONES, F. G. W., WINSLOW, R. D.: Hatching responses in root eelworms (Heterodera spp.). Nature **171**, 1953.
41. KOTTHOFF, P.: Die Resistenz von Roggensorten gegen Anguillulina (Ditylenchus) dipsaci (Kühn). Angew. Botanik **24**, 1942.
42. LAAN, van der, P. A.: Een Schimmel als Parasiet van de Cyste-Inhoud van het Aardappelcystenaaltje (Heterodera rostochiensis Wr.). Tijdschrift over Plantenziekten **59**, 1953.
43. MAI, W. F., LEAR, B.: Jearly D-D treatments and continous potato production in relation to the golden nematode population of the soil. Phytopathology **42**, 1952.
44. MARTIN, W. J.: Reaction of the Deltapine 15 variety of cotton to different isolates of Meloidogyne. Phytopathology **43**, 1953.
45. MEIJNEKE, C. A. R.: Über die Bekämpfung der Bodenmüdigkeit bei Baumschulgewächsen mit Nematiziden. Mitt. aus d. Biolog. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft 83, 1955.
46. NEWSON, L. D., MARTIN, W. J.: Effects of soil fumigation on population of parasitic nematodes, incidence of Fusarium wilt and yield of cotton. Phytopathology **43**, 1953.
47. NOLTE, H.-W.: Reizphysiologische Untersuchungen bei Heterodera rostochiensis. Mitt. aus der Biolog. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft 83, 1955.

48. OOSTENBRINK, M. jr.: Der Erbsennematode, Heterodera göttingiana Liebscher in Holland. Tijdschrift over Plantziekten 57, 1951.
49. OOSTENBRINK, M.: Actuele waarnemingen en meldingen op nematologisch gebied. Jaarboek 1951—52, Verslagen en Meded. Pl.-ziektenk. Dienst Nr. 120 (1953).
50. OOSTENBRINK, M.: Over de betekenis van vrijlevende wortelaaltjes in land- en tuinbouw. Jaarboek 1953, Verslagen en Meded. Pl.-ziektenk. Dienst Nr. 124 (1954).
51. OOSTENBRINK, M.: Bodenmüdigkeit und Nematoden. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 62, 1955.
52. OOSTENBRINK, M.: Bodenmüdigkeit und Nematoden. Mitt. aus d. Biolog. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft 83, 1955.
53. OTEIFA, B. A.: Influence of potassium nutrition of the host on the reaction of lima bean plants to infection by a rootknot nematode, Meloidogyne incognita. Phytopathology 6, 1952.
54. OTEIFA, B. A.: Development of the root-knot nematode, Meloidogyne incognita, as affected by potassium nutrition of the host. Phytopathology 4/53.
55. PETERS, B. G.: Report of the Rothamsted Experimental Stat. for 1952.
56. PETERS, B. G.: Report of the Rothamsted Experimental Stat. for 1953.
57. RADEMACHER, B.: Auftreten und Bekämpfung des Weizenälchens (Anguina tritici Steinb.) beim Dinkel (Triticum spelta) im Zusammenhang mit der Federbuschsporenkrankheit (Dilophosphora graminis Desm.) und einer Bakteriose. Z. Pflanzenkrankh., Pflanzenschutz 57, 1950.
58. REINMUTH, E., ENGELMANN, C.: Der Einfluß der Pflanzzeit auf den Cystenbesatz, Wachstum und Ertrag zweier, in nematodenverseuchtem Boden angebauter Kartoffelsorten. Landw. Jahrbücher 90, 1941.
59. REINMUTH, E.: Zur Biologie und Ökologie des Kartoffelnematoden sowie Grundsätzliches zu seiner Bekämpfung. Die Deutsche Landwirtschaft 6, 1955.
60. ROBERTSON, D.: Observations on the potato eelworm (Het. schachtii) Het. rost. 1936.
61. SASSER, G. N., TAYLOR A. L.: Studies on the entry of larvae of root-knot nematodes into roots of susceptible and resistant plants. Phytopathologie 42, 1952.
62. SASSER, J. N., POWERS, H. R. jr., LUCAS, G. B.: The effect of root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) on the expression of black shank resistance in tobacco. Phytopathology 9, 1953.
63. SCHMIDT, J.: Der gegenwärtige Stand der Kartoffelnematodenforschung. Wiss. Zeitschr. d. Universität Rostock 3, 1954.
64. SCHUURMANS STECKHOVEN, I. H. jr.: Over Nemas en hun larven. IV. Aphelenchus fragariae Ritzema Bos en Aphelenchus ritzemabosi Schwartz. Tijdschr. Plantenziekten, 1929.
65. SMEDLEY, E. M.: The action of certain halogen compounds on the potato eelworm Heterodera schachtii. Journ. of Helminth. 14, 1936.
66. SWART-FÜCHTBAUER, H.: Ektoparasitische Nematoden als mögliche Ursache der Bodenmüdigkeit in Baumschulen. Die Naturwissenschaften, 1954.
67. TARJAN, A. C., LOWNSBERRY, B. F. jr. und HAWLEY, W. O.: Pathogenicity of some plant-parasitic nematodes from Florida soils. I. The effect of Dolichodorus heterocephalus Cobb. on celery. Phytopathology 42, 1952.
68. TAYLOR, A. L.: Progress and prospects in the chemical control of nematodes. Phytopathology 42, 1952.
69. TRIFFITT, M. J.: Observations on the life — cycle of Het. schachtii. Journ. Helminth. 8, 1930.
70. TRIFFITT, M. J.: Experiments with the root excretions of grasses as a possible means of eliminating Het. schachtii from infected soil. Journ. Helminth. 12, 1934.
71. WAGNER, F.: Über Auftreten und Bekämpfung des Haferälchens, Heterodera avenae. Pflanzenschutz 7, 1952.
72. WEBER, A. Ph., ZWILLENBERG, L. O., LAAN, P. A., van der: A Predacious Amoeboid Organism destroying Larvae of the Potato Root Eelworm and other Nematodes. Nature 169, 1952.
73. YOUNG, P. A.: Tomato wilt resistance and its decrease by Het. marioni. Phytopathology 29, 1939.
74. Bladaaltjes in Siergewassen. Flugschrift Nr. 3, 1952. Pl.-ziektenk. Dienst.
75. The potato root eelworm and its control. Nature 173, 1954.

Über bienenungefährliche Insektizide, insbesondere Toxaphen

Von DR. HANS TIELECKE

Aus dem Biologischen Institut des VEB Fahlberg-List, Magdeburg

Die heute fast ausschließlich in Gebrauch befindlichen Schädlingsbekämpfungsmittel auf DDT-, Gamma-HCH- und Phosphoresterbasis sind bienengefährlich. Ihre Anwendung während der Blüte der zu schützenden Kulturpflanzen, die gleichzeitig Trachtpflanzen der Bienen sind, ist auf Grund der gesetzlichen Bienenschutzverordnung der DDR vom 22. November 1951 verboten. Diese Verordnung bestimmt u. a., daß auch blühende Unkräuter vor der Behandlung in Gärten und Feldkulturen zu entfernen sind.

Die organischen, aus Pflanzen gewonnenen Kontaktinsektizide, wie Pyrethrum, Derris, Quassia und Nikotin, sind nach den eingehenden Untersuchungen von BÖTTCHER als bienenungefährlich zu betrachten. Obwohl diese Präparate mit Ausnahme des Nikotins für Mensch und Haustier praktisch ungiftig sind, haben sie es nicht vermocht, die auch für

Warmblüter gefährlichen Arsenpräparate aus der chemischen Schädlingsbekämpfung zu verdrängen. Die chemische Instabilität der eben genannten Wirkstoffe, die sich als zuwenig licht- und luftbeständig erwiesen, verringern die Wirkungsintensität und Wirkungsbreite. Außerdem erwies es sich als sehr nachteilig, daß die Herstellerfirmen von Pflanzenschutzpräparaten auf den Import von Rohstoffen aus dem Ausland angewiesen waren.

Wenn nun auch die modernen Kontaktinsektizide, das gilt auch für die Wirkstoffe Chlordan, Aldrin und Dieldrin, die Arsenpräparate aus dem Pflanzenschutz ausgeschaltet haben, so ist dadurch in dem Problem Pflanzenschutz und Bienenschutz kein Wandel eingetreten.

Diese Situation führt zu der Frage, ob es überhaupt möglich ist, unter den organisch-synthetischen Insektiziden Verbindungen ausfindig zu machen, die innerhalb eines bestimmten Anwendungsbereiches der Schädlingsbekämpfung die Bienen schonen und unberührt lassen. Es ist eigenartig, daß diese Frage mit der Verbindung Tetranitrocarbazol im Präparat „Nirosan“, mit der gewissermaßen 1939 die Entwicklung der modernen organischen Insektizide ihren Anfang nahm, durchaus positiv beantwortet wird. Nirosan dient bekanntlich zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms (*Clysia ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff.) im Weinbau und hat hierbei die wichtigen Arsenmittel verdrängt. Obwohl der Wein keine Trachtpflanze für Bienen ist, sind durch das Abtreiben der Arsenpräparate während der Anwendung blühende Unkräuter und benachbarte Kulturen begiftet worden, die zu erheblichen Bienenverlusten geführt haben. Die Anwendung des Nirosans im Weinbau vermied diese Bienenschäden.

In Frankreich wird seit einigen Jahren die Senfblattwespe (*Athalia colibri* Christ.), die vorwiegend eine Bekämpfung während der Blüte des Senfes erfordert, mit dem Fraßgift Thiodiphenylamin (Phenothiazin) im Präparat „Somax“ mit Erfolg vernichtet (MALLACH).

Auf ähnlicher Wirkstoffbasis wie im Nirosan ist in Westdeutschland ein bienenungefährliches Präparat „Holfidal“ entwickelt worden, das als Fraßgift zur Bekämpfung von Rapsglanzkäfern und Erdflöhen amtlich anerkannt worden ist.

Als der Verfasser an seiner früheren Dienststelle, der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben, u. a. mit Fragen des Pflanzenschutzes und der Bienenzucht beschäftigt war, erregten die im Schrifttum von WEAVER; TODD-LIEBERMANN, -NYE und -KNOWLTON sowie BUTLER-SHAW und ECKERT gegebenen Hinweise auf die Bienenungefährlichkeit der Schädlingsbekämpfungsmittel auf Toxaphengrundlage großes Interesse. Besonders bedeutungsvoll ist der Umstand, daß der Wirkstoff Toxaphen im Gegensatz zu den bisher genannten bienenungefährlichen synthetischen Insektiziden eine weitaus größere Anwendungsbreite besitzt, was u. a. dadurch schon zum Ausdruck kommt, daß er in den USA 1951 in der Produktion synthetischer organischer Insektizide hinter DDT und HCH an dritter Stelle steht. So werden z. B. für DDT 26 000 t, für HCH 29 000 t und für Toxaphen 20 000 t veranschlagt (FÜRST). Toxaphen wird außerdem als wirtschaftlichstes Insektizid betrachtet.

Seit vorigem Jahr befinden sich in Westdeutschland toxaphenhaltige Präparate im Handel, die als bienenungefährlich deklariert sind.

Die schon erwähnte äußerst beachtenswerte Anwendungsbreite des Toxaphens gibt zu der Hoffnung Anlaß, daß fast in allen blühenden Kulturen die Möglichkeit besteht, eine Schädlingsbekämpfung ohne Bienenschaden durchzuführen, was für einige Fälle, auf die später noch eingegangen wird, schon bewiesen worden ist. Aus diesen Gründen lohnt es sich, auf diesen Wirkstoff näher einzugehen.

Toxaphen, das in den USA entwickelt worden ist, ist chemisch ein chloriertes Camphen. Camphen selbst leitet sich aus dem Hauptbestandteil des Terpentilöls, dem α-Pinen ab, das durch die Einwirkung bestimmter Katalysatoren in der Hitze zu Camphen umgewandelt wird. Bei der Einwirkung von Chlor auf Camphen kann nach MÜLLER die Reaktion eine Substitution, Addition, Umlagerung oder eine Kombination dieser Prozesse sein. Die Strukturformel ist daher bisher noch nicht ermittelt worden. FÜRST nimmt theoretisch folgende Konstitutionsformel an:

Mit der hier befindlichen chlorierten Endomethylengruppe ähnelt dieses Molekül weitgehend den Stammgruppen des Chlordans und Aldrins. Die Summenformel wird im Schrifttum mit $C_{10}H_{10}Cl_{18}$ angegeben. Toxaphen enthält 67—69 Prozent Chlor und stellt ein Gemisch verschiedener Isomeren dar. Als technisches Produkt ist es eine gelbliche, wachsähnliche Substanz mit dem Schmelzpunkt von 65—90° C. In Gegenwart von Alkalien, bei längerem Stehen im Licht und bei Temperaturen über 155° C spaltet es HCl ab und verliert dabei an insektizider Wirkung. Durch Eisenverbindungen wird die HCl-Abspaltung katalytisch beschleunigt. Während Toxaphen in Wasser unlöslich ist, ist es in den üblichen organischen Lösungsmitteln gut löslich. In festem Zustand wie in Lösungen, die sich in geeigneten Behältern befinden, ist es unter normalen Bedingungen mindestens ein Jahr lang lagerfähig. Nach LORD (zit. MÜLLER) zeigt Toxaphen beim Reismehlkäfer (*Tribolium castaneum*) nach einer Latenzperiode eine erhöhte Sauerstoffaufnahme in einem bestimmten, dem Tode vorausgehenden Vergiftungsstadium. Im übrigen ist über den Wirkungsmechanismus des Toxaphens bei den Insekten wenig bekannt.

Zur Toxikologie des Toxaphens äußern HOUGH und MASON, daß die Giftigkeit gegenüber Warmblütern noch nicht vollkommen festgestellt sei, aber nach verfügbaren Informationen sei es weniger toxisch als DDT oder Chlordan. HOLZ weist dagegen darauf hin, daß Toxaphen für Mensch und Haustier etwa viermal so giftig sei wie DDT, jedoch

wird es im menschlichen Körper nicht im gleichen Maße gespeichert wie DDT. LEHMANN (zit. MÜLLER) gibt für Toxaphen eine orale D. l. 50 von 69 mg/kg für die Ratte an, während der gleiche Autor für Lindan als oralen D. l. 50-Wert 126 mg/kg Ratte festgestellt hat. MÄSSING berichtete in seinem Vortrag auf der Pflanzenschutztagung in Bad Neuenahr 1954, daß die letale Dosis 50 mg/kg Ratte betrüge. Im Vergleich zu Lindan sei die Giftigkeit dreimal größer, die chronische Toxizität jedoch könnte als unbedeutend angesehen werden. Von den Säugetieren sollen junge Kälber, Hunde und Katzen gegen Toxaphen besonders empfindlich sein. Von den niederen Wirbeltieren ist für Fische Toxaphen giftiger als Rotenon. Im allgemeinen hängt die Toxizität bei Aufnahme per os sehr von der Tierart ab.

Im Gegensatz zu dem in der Einleitung erwähnten, als Fraßgift wirkenden, synthetischen bienenungefährlichen Insektiziden, deren Anwendungsbereich eng begrenzt ist, besitzt Toxaphen neben seiner, wenn auch primär vorliegenden Fraßgiftwirkung noch sekundär eine beachtenswerte Kontaktwirkung. Diese beiden Faktoren bedingen es, daß die Anwendungsbreite weit größer ist als die der vorgenannten bienenungefährlichen synthetischen Insektizide.

Die Wirkung des Toxaphens ist bezüglich der bisher üblichen synthetischen Insektizide am besten mit der von DDT zu vergleichen. Infolge eines sehr niedrigen Dampfdruckes fehlt eine Gaswirkung wie beim DDT. Gegenüber dem Gamma-Hexachlorcyclohexan ist bei beiden die Anfangswirkung (Initialtoxizität) gering. Dafür sind aber beide durch eine hohe Wirkungsdauer ausgezeichnet. WEST, HARDY und FORD berichten über eine gleiche toxische Wirkung von Toxaphen- und DDT-Spritzungen gegenüber Stubenfliegen mit einer ebenfalls gleichen Dauerwirkung. Nach weiteren Angaben dieser Verfasser ist Toxaphen gegen die Körperlaus toxischer und zeigt eine längere Wirkungsdauer als DDT. Hausungeziefer, wie Schaben, Bettwanzen und Teppichkäfer, wird ebenfalls mit Erfolg bekämpft.

Haupteinsatzgebiet der Toxaphenpräparate sind nach HOLZ in Amerika die Baumwollkulturen. Diese Präparate dienen z. B. zur Bekämpfung des Boll-weevil (*Anthonomus grandis* Boh.), Bollworm (*Heliothis armigera* Hbn.), Cotton fleahopper (*Psallus seriatus* Reut.), Cotton leafworm (*Alabama argillacea Hbn.*). Gegen den Baumwollkäferbefall in Ost-Arkansas erwiesen sich nach LINCOLN Spritzungen mit Toxaphenlösungen während der Vegetationszeit gut wirksam. FIRE u. a. fanden, daß chloriertes Camphen gegen *Thrips tabaci* Lind. auf Baumwollsämlingen wegen seiner Dauerwirkung allen anderen Insektiziden deutlich überlegen war. Nach PARENCIA und COWAN ist neben der Bekämpfung von *Thrips tabaci* Lind. auch die Vernichtung von *Psallus seriatus* Reut. mit Toxaphen zu empfehlen. Gegen *Liriomyza pusilla* Meig. an Kartoffeln war nach CONNEL u. a. DDT erfolglos, während Toxaphen sich als wirksam erwies. Nach EXT ist gegen die Stachelbeermilbe (*Bryobia praetiosa* Koch) als Hausschädling mit Toxaphen und E 605 ein gewisser Erfolg erzielt worden, während DDT versagte. VAN DER LAAN bewies, daß gegen *Agromyza phaeseoli* Coq. als Schädling der Sojabohne ein 10 prozentiger Toxaphenstaub besser als DDT und HCH wirkten. Zur Bekämpfung lästiger Ameisen im Freien erwies sich nach HASE „Toxol" (Schacht) als wirksam gegen 1. *Lasius flavus flavus*, 2. *Tetramorium caespitum* und 3. *Serriforma fusca gagates.*

WHITNALL u. a. beschreiben Versuche mit der gegen arsenhaltige und auch BHC-haltige Insektizide resistenten Zecke (*Brophylus decoleratus* Koch), die im Freiland mit Toxaphen wirksam bekämpft werden konnte. In der Veterinärmedizin wird Toxaphen von GRITTNER und CASELITZ als ein Insektizid mit langanhaltender Wirkung bezeichnet, das als Präparat von Schacht und Billwärder bei 0,5prozentiger Wirkstoffkonzentration und bei Besprühung der Haustiere in 2- bis 3wöchigen Abständen ausreichenden Schutz gegen die resistenten Zecken und andere Ektoparasiten gewährte. In der Wirkungsdauer ist Toxaphen den bisherigen Insektiziden deutlich überlegen. Der therapeutische Index ist zwar niedrig, bei genauer Dosierung kann es aber nach Ansicht der obengenannten Autoren nicht zu Vergiftungen der zu schützenden Tiere kommen. Selbst bei der Nagetierbekämpfung hat JOHANSEN zur Vernichtung der Feldmäuse in Obstgärten mit Toxaphen sehr gute Erfolge erzielt.

Nachdem die Eigenschaften, die Toxikologie, die insektizide Wirkung und die Anwendungsbreite des Toxaphens dargestellt sind, soll jetzt anschließend dieser Wirkstoff unter dem Gesichtspunkt des Bienenschutzes betrachtet werden. Der Hinweis, daß Toxaphen als bienenungefährliches Insektizid betrachtet werden kann, brachte zuerst, wie bereits schon mitgeteilt, das amerikanische Schrifttum. In Deutschland hat dann POSTNER auf Grund seiner Untersuchungen auf die Bienenungefährlichkeit des Toxaphens aufmerksam gemacht. Es sind hierbei sowohl die Atemgiftwirkung, die Kontaktwirkung und die Fraßgiftwirkung von Toxaphenpräparaten als Staub, Suspension und Emulsion geprüft worden. Die erstere Wirkung ist für die Praxis von untergeordneter Bedeutung. Dieses Ergebnis war von vornherein wohl nicht anders zu erwarten, da ja Toxaphen kaum eine Gasphase bei seinem niedrigen Dampfdruck besitzt. Bei der Prüfung der Kontaktwirkung im Laborversuch zeigte u. a. ein Stäubemittel (10 Prozent Wirkstoffgehalt) bei einer Einwirkungszeit von ½ bis 5 Minuten eine Todesrate von 100 Prozent innerhalb von 72 Stunden. Dabei war eine Abhängigkeit von der Temperatur beobachtet worden, so ist die Lebensdauer der behandelten Bienen bei 34° C gegenüber 20° C deutlich erhöht. Bei der Prüfung der Fraßgiftwirkung eines Mischöles (50 Prozent Toxaphengehalt) in 0,1prozentiger Giftzuckerlösung betrug die LD 50 für Bienen bei 34° C = 22,02 γ pro Biene, bei 20° C dagegen 13 γ. Käfig- und Freilandversuche hatten gezeigt, daß auch eine übernormale Dosierung auf die Bienen keinen schädigenden Einfluß ausübt und daß daher die Toxaphenpräparate im Vergleich zu anderen Mitteln bei normaler Dosierung als bienenungefährlich bezeichnet werden können.

Zur Prüfung der Bienenungefährlichkeit des Toxaphens war STUTE darauf bedacht, eine größere Entfernung zwischen Trachtfeld und Bienenvölkern zu berücksichtigen. Die für den Versuch vorgesehenen Völker wurden maximal in 800 m Entfernung von einem zu behandelnden Rapsfeld aufgestellt. Die Stäubemenge des Toxaphens betrug 28 kg/ha, und während der Bestäubung konnte ein Nachlassen des Fluges nicht beobachtet werden. Auch die mit

einer Puderschicht des Stäubemittels bedeckten Bienen erreichten ohne Schaden den Bienenstand. Nach der Bestäubung zeigten sich in der Folgezeit an den Versuchsvölkern keine Veränderungen oder Abnormitäten. STUTE berichtet auch noch darüber, daß die Bayrische Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen mit einem Großversuch die Ergebnisse von POSTNER bestätigt hat.

Auch BAUERS hat die Bienenungefährlichkeit des Toxaphens mit Feldversuchen auf einem 2 ha großen blühenden Kohlrübensaatschlag bestätigt. Nachdem von ihm durch einen orientierenden Laborversuch festgestellt war, daß Toxaphen eine 100prozentige Wirkung bei einer Stäubemenge von 10 kg/ha gegen Rapsglanzkäfer und Kohlschotenrüßler aufwies, bestätigte er mit zwei Feldversuchen den Bekämpfungseffekt dieses Präparates gegen die eben genannten Schädlinge. In einem Falle war der Befall von 4 Rapsglanzkäfern und 4 Kohlschotenrüßlern pro Pflanze auf 0,34 und 0,34 pro Pflanze gesenkt worden, wobei die Auszählung an 100 Pflanzen stattfand. Im zweiten Versuch war der Befall gesenkt worden von 3,7 Rapsglanzkäfern und 3,7 Kohlschotenrüßlern auf 0,12 bzw. 0,12 pro Pflanze. Im letzten Falle wurde auch E 605 zum Vergleich mit herangezogen. Die entsprechenden Zahlen lauteten hierbei 3,0 Rapsglanzkäfer und 3,0 Rüßler pro Pflanze vor der Behandlung und nach der Behandlung 0,09 bzw. 0,09 pro Pflanze.

Sehr bedeutungsvoll ist nun die Tatsache, daß es mit Hilfe von Toxaphen möglich ist, blühenden Raps ohne Bienengefährdung zu stäuben und gleichzeitig dabei Schädlinge des Rapses mit Erfolg zu bekämpfen. Die Schädlingsbekämpfung des Rapses verursacht bekanntlich die meisten Schäden an Bienen, so wurden in Bayern nach HIRSCHFELDER (zit. BÖTTCHER) 1949 7000 Völker geschädigt, und zwar zu 80 Prozent durch die Bekämpfung von Rapsschädlingen. Nach EVENIUS (zit. MALLACH) kamen 1949 98,4 Prozent der Bienenschäden auf das Konto des Rapsanbaues. Dabei handelt es sich um die Bekämpfung des Rapsglanzkäfers, des Kohlschotenrüßlers und der Kohlschotenmücke. Diese Schädlinge führen zu recht erheblichen Ertragsdepressionen, und die beiden letzteren sind mit sicherem Erfolg nur während der Blüte zu bekämpfen. Im Falle des Kohlschotenrüßlers ist nach NOLTE und FRITSCHE eine Vorblütenbekämpfung möglich, wenn nicht durch ein kühles Frühjahr die Zuwanderung der Käfer hinausgezögert wird, aber im Falle der Kohlschotenmücke ist ausnahmslos die Bekämpfung während der Blüte erforderlich.

Es erübrigt sich wohl, an dieser Stelle auf die volkswirtschaftliche Bedeutung des Rapsanbaues im einzelnen einzugehen. Der Rapsanbau trägt im wesentlichen dazu bei, die Fettlücke im Volkswirtschaftsplan zu schließen. Um die Erträge des Rapses sicherzustellen und nach Möglichkeit zu steigern, ist eine intensive Schädlingsbekämpfung beim Anbau dieser Kulturpflanze unbedingt notwendig.

Diese Notwendigkeit vor allen Dingen war der Anlaß, daß das Biologische Institut des VEB Fahlberg-List, Magdeburg, sich mit diesem Wirkstoff Toxaphen beschäftigte. Aus der Literatur ist bekannt (FÜRST), daß auch die Chlorierung von Pinen und Terpentinöl selbst zu insektizid wirkenden Stoffen ähnlich dem Toxaphen führt. Das sowjetische Präparat „SK 9" enthält ebenfalls chlorierte Terpene, die durch Chlorierung von natürlichem Terpentinöl gewonnen werden. Es wurde 1953 ein Stäubemittel „Rei 456"*) entwickelt, das ebenfalls als ein chloriertes Terpen aufzufassen ist.

Im eigenen Versuchsgarten wurde in Zusammenarbeit mit der Imkerschaft Magdeburgs auch die Bienengefährlichkeit geprüft. In die Nähe eines blühenden Phaceliafeldes wurde ein Bienenvolk (20 000—30 000 Bienen stark) im Warmbau aufgestellt. Selbst Stäubungen mit Rei 456 während des günstigsten Flugwetters um die Mittagszeit bei Sonnenschein, bei denen die Bienen vom Staub getroffen wurden, zeigten bei einer ständigen Kontrolle am Bienenvolk keine Veränderung. Der Totenausfall vor dem Flugbrett war normal. Weder der Trachtflug noch das Brutgeschäft wurden irgendwie beeinträchtigt. Unsere Beobachtungen sind dann inzwischen von DALLMANN mit dem Präparat Rei 456 bestätigt worden. Käfigversuche (Gazekäfig 50 qm Grundfläche und 2 m Höhe) und Freilandversuche an blühendem Raps (1 ha großes Feld wurde mit vier Völkern besetzt) bewiesen die Bienenungefährlichkeit. Eine abschreckende Wirkung wurde ebenfalls nicht festgestellt. Orientierende Laborversuche mit Rei 456 zeigten gegenüber Rapsglanzkäfer und Kohlschotenrüßler in den mit Hilfe der Lang-Welte-Glocke verstäubten Präparatemengen (umgerechnet 20 kg/ha) eine 100prozentige Abtötung gegenüber der unbehandelten Kontrolle.

In einem Freilandversuch wurde auf einem 2 Morgen großen, blühenden Rapsfeld Rei 456 gegen den Rapsglanzkäfer in der Aufwandmenge von 20 kg/ha erprobt. Der Befall vor und nach der Behandlung und im Vergleich zur unbehandelten Feldparzelle wurde mit dem Fangergebnis einer stets konstanten Anzahl (10) gleich ausgeführter Käscherschläge ermittelt. Das durchschnittliche Ergebnis betrug vor der Behandlung 300 Käfer pro 10 Käscherschlägen und nach der Behandlung nach 2 Tagen 30 Käfer. Auf der Kontrollparzelle war der Stand der Populationsdichte nur geringfügig verändert. Aus technischen Gründen und der schlechten Wetterlage (kühl und regnerisch) des Jahres 1954 war die Erfolgskontrolle weiterer Bekämpfungsversuche auf blühendem Raps mit Rei 456 gegen Kohlschotenrüßler und Kohlschotenmücke leider nicht möglich. Infolge der besonderen Eigenschaften der Toxaphenpräparate leidet die Beurteilung bei ungünstiger Wetterlage besonders stark. So wurde während der Diskussion auf der Pflanzenschutztagung in Bad Neuenahr 1954 von EVENIUS von einem Unwirksamwerden des Toxaphens gegen Kohlschotenrüßler und -mücke bei Temperaturen, die unter + 18° C liegen, berichtet. Es ist also zu berücksichtigen, daß regnerisches und kühles Wetter die Wirksamkeit von Toxaphenpräparaten sehr beeinflussen kann. BAUERS erwähnt z. B., daß für einen gesicherten Bekämpfungserfolg mit Toxaphen nach der Anwendung eine mindestens 8- bis 10stündige Trockenperiode wegen der geringen Anfangswirkung folgen muß. Wenn nun auch Toxaphen bei regnerischer Wetterlage in seiner Wirkung eine Einschränkung erfährt, so ist doch bei günstiger Wetterlage, d. h. an warmen und sonnigen Tagen, die gleichzeitig die beste Voraussetzung für den

*) Das Versuchsmuster Rei 456 ist 1954 als bienenungefährliches Insektizid zur Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers und der Kohlschotenmücke von der Biologischen Zentralanstalt Berlin amtlich anerkannt worden und besitzt die Handelsbezeichnung Melipax.

Schädlingsbefall bilden, die erhöhte Wirkungsdauer von besonderem Wert, und sie erweist sich besonders günstig im Bekämpfungseffekt gegen Insekten mit langen Zuwanderungszeiten.

Auch das Stäubemittel Rei 456 zeigte im Labortest eine lange Wirkungsdauer. Zur Prüfung dieser Wirkungsdauer wurde nach folgender Methode verfahren: Petrischalen (⌀ 9 cm) wurden unter der Lang-Welte-Glocke mit 20 bzw. 80 mg (entspricht 5 bzw. 20 kg/ha) des Mittels gestäubt. Die Versuchstiere wurden sofort, nach 3 und 10 Tagen eingesetzt. Die Kontaktzeit betrug jeweils 16 Stunden. Unter der Berücksichtigung von 3 Schädigungsstufen wurde der Wirkungsgrad eines jeden Mittels in Prozenten ausgedrückt, indem die höchste zu erreichende Schädigung gleich 100 gesetzt wurde. Beim Korn- und Reismehlkäfer, die in offenen, mit einem Talkumrand versehenen Schalen (zur Verhinderung der Flucht) mit dem zu prüfenden Mittel in Kontakt kamen, wurden bei Rei 456, Toxaphen Billwärder, Gesarol und Arbitex folgende Werte gefunden:

Mittel	Aufwandmenge in mg	Wirkungsprozente nach 16 Stunden	3 Tagen	10 Tagen
Kornkäfer				
Toxaphen Billwärder	20	44	53	25
	80	70	69	71
Rei 456	20	54	68	44
	80	66	75	78
Gesarol	20	30	27	37
	80	68	44	58
Arbitex	20	77	15	19
	80	100	40	24
Unbehandelt		4	5	9
Reismehlkäfer				
Toxaphen Billwärder	20	56	47	34
	80	73	73	48
Rei 456	20	64	68	44
	80	82	80	58
Gesarol	20	68	67	45
	80	95	83	83
Arbitex	20	32	15	15
	80	99	17	18
Unbehandelt		6	5	5

Während bei Arbitex, einem Gamma-HCH-Mittel, zunächst eine hohe Anfangswirkung zu verzeichnen ist, läßt die Wirkung nach 10 Tagen erheblich nach. Bei den übrigen Mitteln dagegen ist der Wirkungsabfall bedeutend geringer.

Das Versuchsmuster Rei 456, das bei der Bekämpfung von Rapsschädlingen während der Blüte sich bewährt und als bienenungefährlich erwiesen hat, zeigt in der Prüfung an anderen Schadinsekten im Labor ebenfalls eine beachtenswerte Wirkungsbreite. Gegenüber Korn- und Reismehlkäfern ist die Wirkung aus der Tabelle ersichtlich, die die Wirkungsdauer des Rei 456 im Vergleich zu anderen Stäubepräparaten anzeigt. Es ist im Labortest außerdem sehr gut wirksam gewesen gegen die Larven des Reismehlkäfers, Deutsche Schabe, Mehlkäfer, Bettwanze und Stubenfliege. Ebenso wurde im Labortest ein positives Ergebnis bei den Larven der Senfblattwespe (*Athalia colibri* Christ.) erzielt. So wurden die Petrischalen, die mit Senfblättern belegt waren, mit Hilfe der Lang-Welte-Glocke in der Aufwandmenge 50 und 100 mg/Schale (entspr. 12,5 kg und 25 kg/ha) mit den Mitteln Rei 456, Gesarol und Arbitex bestäubt. Danach wurden die Blätter mit 15 Senfblattwespenlarven (Größe 10 bis 15 mm) besetzt und die Schalen geschlossen. Bei einer Versuchszeit von 16 Stunden ergaben sich bei der Kontrolle folgende Wirkungsprozente:

Mittel	Aufwandmenge in mg	Wirkungsprozente nach 16 Stunden
Rei 456	50	91
	100	98
Gesarol	50	58
	100	75
Arbitex	50	99
	100	100
Unbehandelt		0

Ein orientierender Feldversuch ließ zu Beginn bei einer Bestäubung mit Rei 456 (20 kg/ha) eine gute Anfangswirkung erkennen, aber die objektive Beurteilung scheiterte wegen einsetzender langanhaltender Niederschläge.

Nach den bisherigen Darlegungen ergibt sich nun die Frage, ob Toxaphenpräparate, deren erfolgversprechender Einsatz im Rapsanbau bereits schon gewährleistet ist, im Gegensatz zu den bisherigen bienenungefährlichen Insektiziden als ein Universal-Bienenschutzmittel in der Bekämpfung von Schädlingen in blühenden Kulturen angesehen werden kann. Die Praxis wird hierüber mit einer großen Anzahl von Versuchen erst die Bestätigung geben müssen.

Zur Frage selbst seien zum Abschluß der Arbeit im wesentlichen alle diejenigen Schädlinge aufgeführt, bei denen die Wirkung der Toxaphenpräparate erprobt werden müßte. Im Feldanbau wäre die Bekämpfung der Senfblattwespe oder Rübsenblattwespe, die im vergangenen Jahr 1954 wieder erhebliche Schäden verursacht hat, von Bedeutung. Im Luzernesamenbau ergeben sich durch die Luzerneblütengallmücke (*Contarinia medicaginis* Kieffer) erhebliche Ertragsdepressionen. Ein bienenungefährliches Insektizid würde auch hier einen Nutzen versprechen.

Im Gemüsebau können mit einem bienenungefährlichen Insektizid bei der Bekämpfung des Spargelkäfers und -hähnchens (*Crioceris duodecimpunctata* L. und *Crioceris asparagi* L.) Bienenverluste vermieden werden. So wurden z. B. in Baden 1939 (zit. BÖTTCHER) bei der Bekämpfung des Spargelkäfers mit Kupfer-Arsen-Spritzmitteln 400 Bienenvölker vernichtet.

Im Obstbau ist bereits ein sehr guter Bekämpfungserfolg mit Toxaphen-Präparaten während der Blüte nachgewiesen, und zwar ist nach den Versuchen von KLOFT im Maintal mit westdeutschen Toxaphen-Präparaten der zottige Blütenkäfer (*Tropinota hirta* Poda) mit bestem Erfolg bekämpft worden. Der zottige Blütenkäfer, wie KLOFT berichtet, hatte in den Jahren 1947 bis 1949 eine Massenvermehrung erfahren und ist in den nachfolgenden Jahren in klimatisch besonders begünstigten Teilen des mittleren Maingebietes als ein Dauerschädling anzusehen. Es scheint, daß die Käfer gewisse Obstarten bevorzugen, so soll z. B. der Apfel neben Quitte und Birne stärker befallen werden. Im allgemeinen schädigen sie aber alle Obstarten, ob Stein-, Kern- oder Strauchobst. Auch der Wein kann Schaden erleiden. Gegen diesen Schädling wurden in einem Versuch 11 Bäume mit einer Toxophen-Emulsion, 0,6 Prozent, 10 Bäume mit einer Toxaphen-Suspension, 0,8 Prozent, gespritzt und 6 Bäume mit Toxaphen-Staub bei reichlicher Ausbringung mit Hilfe eines Rückenzerstäubers behandelt. Am nächsten Tage wurde bei bestem Flug-

wetter nur noch ein mäßiger Käferflug beobachtet. Am 2. Tag nach der Behandlung waren nur noch vereinzelt Käfer festzustellen. Während in früheren Jahren die Bäume infolge des Blütenfraßes ein graues Aussehen zeigten, waren sie durch die Behandlung mit Toxaphen blütenweiß. KLOFT berichtet weiter, daß durch die Behandlung die lokalisierte Käferpopulation derart dezimiert war, daß auch die unbespritzten Bäume befallsfrei waren, da alle Käfer vernichtet worden sind. Buschapfelbäume jedoch, deren Blüten vor der Behandlung schon zerfressen waren, wiesen einen 100prozentigen Ernteausfall auf. In der weiteren Umgebung war der Befall unverändert stark. Es hat sich ferner gezeigt, daß beim Befall der Kirsche durch *Tropinota hirta* mit der Toxaphen-Behandlung gleichzeitig eine Bekämpfung der Kirschblütenmotte (*Argyresthia ephippiella* Fbr.) verbunden ist. Abschließend wird zur Bekämpfung des Blütenkäfers eine Spritzung mit einer Toxaphen-Emulsion 0,5prozentig, einer Toxaphen-Suspension 0,7prozentig oder eine Stäubung mit einem Toxaphen-Staub in der Aufwandmenge von 15 bis 20 kg/ha empfohlen.

Ebenso wie die erfolgreiche Bekämpfung des zottigen Blütenkäfers mit einem bienenungefährlichen Insektizid wäre auch die Bekämpfung des Himbeerkäfers (*Byturus fumatus* Fabr. und *B. tomentosus* F.), Erdbeerblütenstechers (*Anthonomus rubi* Hb.) und Erdbeerstengelstechers (*Rhynchites germanicus* Hst.) im Beerenobstbau während der Blüte ohne Bienenschaden erstrebenswert.

Bei der Pflaumen- (*Hoplocampa minuta* Christ. u. *H. flava* L.), Apfel- (*Hoplocampa testudinea* Klg.) und Birnensägewespe (*Hoplocampa brevis* Klg.) kann es in manchem Jahr zu einem frühzeitigen Flug der Wespen kommen, so daß dann zwangsläufig auch während der Blüte der Einsatz eines bienenungefährlichen Insektizides notwendig wäre.

Außerdem verlangen die Birnengallmücke (*Contarinia pirivora* Ril.), der Kirschfruchtstecher (*Rhynchites auratus* L.), der Schmalbauch (*Phyllobius oblongus* L.) und zeitweilig auch der Frostspanner (*Cheimatobia brumata* L.) eine Bekämpfung während der Blüte.

Sollten auch in den zuletzt genannten Fällen Toxaphen-Präparate einen guten Bekämpfungserfolg aufweisen, so wäre man der Lösung des Problems „Pflanzenschutz und Bienenschutz" sehr nahe gekommen. Damit wäre ein Fortschritt erzielt, der auch zum Nutzen der Imkerei zur Sicherung und Steigerung unserer landwirtschaftlichen Produktion einen wesentlichen Beitrag liefern würde.

Literatur:

1. BAUERS, Ch.: Versuche mit Toxaphen-Staub zur Feststellung der Bienenungefährlichkeit und der Wirkung gegen Kohlschotenrüßler und Rapsglanzkäfer. Anz. f. Schädlingsk. **27**, 35—36, 1954.
2. BÖTTCHER, F. K.: Die Wirkung der chemischen Schädlingsbekämpfung auf die Bienenzucht. Anz. f. Schädlingsk. **13**, 105—114, 1937.
3. BÖTTCHER, F. K.: Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Bienen. III. Teil. Die Wirkung von Pyrethrum auf die Bienen. Zeitschr. f. angew. Ent. **25**, 420—441, 1938.
4. BÖTTCHER, F. K.: Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Bienen. IV. Teil. Die Wirkung von Derris auf die Bienen. Zeitschr. f. angew. Ent. **26**, 682—702, 1939.
5. BÖTTCHER, F. K.: Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Bienen. II. Teil. Die Wirkung des Nikotins auf die Bienen. Gartenbauwissensch. **12**, 324—362, 1939.
6. BUTLER, G. D. und SHAW, F. R.: Comparative toxicity of various insecticides to the honeybee. Gleaning in Bee Culture **76**, 348—349, 1948.
7. CONNEL, W. A., MILLIRON, H. E. und HEUBERGER, J. W.: Bekämpfung von Liriomyza pusilla Meig. an Kartoffeln. Trans. Peninsula horticult. Soc. **41**, 137—138, 1951; Ref. Chem. Z. **125**, 7270, 1954.
8. DALLMANN, H.: Die Wirkung von „Toxaphen"-Stäubemittel auf die Honigbiene. Leipziger Bienenzeitung **69**, 19—22, 1955.
9. ECKERT, J. E.: Determining toxicity of agricultural chemicals to honeybees. J. econ. Entom. **42**, 261—265, 1949.
10. EXT, W.: Stachelbeermilbe als Hausschädling. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. **60**, 407—408, 1953.
11. FIRE, L. G., CHAPMAN, A. J. und SHILLER, J.: Toxicity of several Chlorinated Hydrocarbons Thrips on Cotton. Journ. econ. Entom. **41**, 665, 1948.
12. FÜRST, H.: Chemie und Pflanzenschutz. Berlin 1952.
13. GRITTNER, J. und CASELITZ, F. H.: Toxaphen, ein Insektizid mit langanhaltender Wirkung. Tierärztl. Umschau **8**, 253—255, 1953.
14. HASE, A.: Zur Bekämpfung lästiger Ameisen im Freien. Ztschr. hyg. Zool. **40**, 248—253, 1952.
15. HOLZ, W.: Insektizide Pflanzenschutzmittel. Gesunde Pflanze **6**, 46—52, 1954.
16. HOUGH, W. S. und MASON, A. F.: Spraying, Dusting and Fumigating of Plants. New York 1951, S. 78.
17. JOHANSEN, C.: Mäusebekämpfung mit Toxaphen in Obstgärten in Yakima und Wenetcheccal. Proc. ann. Meeting Washington State horticult. Assoc. **48**, 80—82, 1952; Ref.: Chem. Z. **125**, 8431, 1954.
18. KLOFT, W.: Über Lebensweise und Schadauftreten des zottigen Blütenkäfers Tropinota hirta Poda sowie seine Bekämpfung mit Toxaphen. Nachrichtenbl. d. D. Pflanzenschutzd. **6**, 113—115, 1954.
19. LAAN VAN DER, P. A.: Over de Bestrijdung van het Katjang-Vliege op Kedelee met Insecticiden. Med. Alg. Proefstat Landb. **98**, Buitenzorg 1949, 28 S.; Ref.: Ztschr. f. Pflanzenkrankh. **60**, 94, 1953.
20. LINCOLN, Ch.: Baumwollkäferbefall und seine Bekämpfung in Ost-Arkansas 1950. J. econ. Entom. **44**, 747—750, 1951; Ref.: Chem. Z. **124**, 917, 1953.
21. MALLACH, N.: Schädlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln und Bienenzucht. München 1952.
22. MÜLLER, P.: Die Chemie der Insektizide, ihre Entwicklung und ihr heutiger Stand. Experientia **10**, 91—131, 1954.
23. NOLTE, H. W. und FRITSCHE, R.: Untersuchungen zur Bekämpfung der Rapsschädlinge. Nachrichtenbl. f. d. D. Pflanzenschutzd. (N. F.) **8**, 128—135, 1954.

24. PARENCIA, C. R. und COWAN, C. B.: Freilandversuche mit Sprays zur Bekämpfung von Thrips und Psallus seriatus (Rent.). J. econ. Entom. **46**, 633—638, 1953; Ref.: Chem. Z. **125**, 10326, 1954.

25. POSTNER, M.: Die Wirkung toxaphenhaltiger Schädlingsbekämpfungsmittel auf Bienen. Ztschr. f. Bienenforschung **2**, 1953, 7 S.

26. STUTE, K.: Ein Beitrag zur Wirkung des „Toxaphen-Staubes" auf Bienen. Anz. f. Schädlingsk. **27**, 28, 1954.

27. TODD, F. E.:, LIEBERMANN, F. V., NYE, W. P. und KNOWLTON, G. F.: Field Applications of Insecticides on Honey Bees. Agric. Chem. **4**, 27 bis 29, 1949.

28. WEAVER, N.: Toxicity of Organic Insecticides to Honeybees: Stomach Poison and Field Tests. J. econ. Entom. **43**, 333—337, 1950.

29. WEAVER, N.: Toxicity of Organic Insecticides to Honeybees: Contact Sprays and Field Tests. J. econ. Entom. **44**, 393—397, 1951.

30. WEST, HARDY und FORD: Chemical Control of Insects. London 1951, S. 181.

31. WHITNALL, A. B. M., THORBURN, J. A., Mc. HARDY, W. M., WHITEHEAD, G. B. und MEERHOLZ, F.: Eine BHC-resistente Zecke. Bull. entom. Res. **43**, 51—65, 1952; Ref.: Chem. Z. **125**, 7037, 1954.

Das Auftreten des Kartoffelnematoden, nach den Befallsmeldungen an einem Beispiel dargestellt

H.-A. Kirchner,
Biologische Zentralanstalt Kleinmachnow-Berlin,
Zweigstelle Rostock

Seit nunmehr über 30 Jahren ist im Gebiet des früheren Landes Mecklenburg der Kartoffelnematode *Heterodera rostochiensis Wollenweber* als Feind des Kartoffelanbaues bekannt. Als bald nach seiner ersten Feststellung Anfang des Jahres 1922 eine Landesverordnung zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden erlassen wurde, war in ihr bereits die Anzeigepflicht für alle nematodenverdächtigen Befallserscheinungen der Kartoffeln enthalten. Es ist selbstverständlich, daß nur solche Fälle zur Anzeige kamen, in denen bereits sichtbare Schäden und schwere Ertragseinbußen zutage traten; aber dennoch war die Zahl der Materialeinsendungen, Anfragen und Meldungen recht erheblich. Sobald die Hauptstelle für Pflanzenschutz bzw. das Pflanzenschutzamt Rostock Mitteilung von einem Befallsverdacht erhielt, wurde eine örtliche Besichtigung und eingehende Untersuchung zur Ermittlung des Befallsumfangs durchgeführt. Auf die Feststellung des Befalls folgte die Verhängung einer Anbausperre für Kartoffeln und Tomaten auf den verseuchten Flächen für mindestens fünf Jahre, deren Innehaltung regelmäßig kontrolliert wurde. Alle im Zusammenhang mit dem Auftreten des Kartoffelnematoden gemachten Beobachtungen und Feststellungen wurden in Tausenden von Aufzeichnungen festgehalten, die sich heute bei der Zweigstelle Rostock der Biologischen Zentralanstalt Berlin befinden. Es erschien nunmehr verlockend, auf Grund des vorliegenden Aktenmaterials eine Analyse der Befallsveränderung durchzuführen, wie sie sich in den Befallsmeldungen widerspiegelt. Daß hierbei nicht die wirkliche Verseuchung auf Grund von Boden- und Pflanzenuntersuchungen, sondern nur die deutlich sichtbaren und daher gemeldeten Schäden Beachtung finden, sei nochmals besonders erwähnt.

In die vorliegenden Untersuchungen wurden 965 Gemeinden des Landes Mecklenburg (in seiner Ausdehnung vom Jahre 1938) einbezogen, in denen der Kartoffelnematode nach den vorhandenen Meldungen schädigend aufgetreten ist.

Da zur Herabminderung des Nematodenbesatzes auf verseuchten Flächen früher, wie heute, nur administrative Maßnahmen in Form von Beschränkungen für den Kartoffelanbau angewandt wurden, kommt den veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen der letzten Kriegsjahre und der ersten Nachkriegszeit eine besondere Bedeutung zu. In diesen kritischen Jahren konnte eine regelmäßige Kontrolle der für den Kartoffelanbau gesperrten Flächen nicht mehr durchgeführt werden; auch war es nicht möglich, in jedem Falle auf die Innehaltung der angeordneten Anbausperren zu bestehen, sondern es mußte zur Abwendung der Not jede noch so geringe Kartoffelernte, selbst auf verseuchtem Land, als Ernährungsbeihilfe bisweilen willkommen geheißen werden. Die im Spätsommer 1945 durchgeführte Bodenreform brachte eine völlige Veränderung in den Besitz- und Anbauverhältnissen vieler Gemeinden, was sich auch auf die bestehenden administrativen Maßnahmen zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden auswirkte. Allgemein kann das Jahr 1945 als ein Wendepunkt in der Bekämpfung des Kartoffelnematoden angesehen werden. Die damals bestehenden Anbaubeschränkungen zur Eindämmung des Befalls klangen vielfach aus, die bisher als verseucht bekannten Gemeinden wurden von den belastenden Maßnahmen, wenn auch nicht offiziell, so doch in praxi, befreit, und eine neue Befallsfeststellung auf Grund sichtbarer Schäden begann ab 1946.

Von den 965 Gemeinden, aus denen von 1922 bis 1955 ein sichtbarer Nematodenbefall gemeldet wurde, waren bis 1945 526 Gemeinden befallen. Die Zahl der nach 1945 als verseucht gemeldeten Gemeinden beträgt 653. Unter diesen sind 214 Gemeinden, die bereits vor 1945 Befall gemeldet hatten, jedoch 439 Gemeinden, die erstmalig nach 1945 befallen wurden. Wird der Befall aller untersuchten Gemeinden nach den oben angeführten Gesichtspunkten in Prozenten ausgedrückt, so ergibt sich aus den Meldungen das Bild der graphischen Darstellung Nr. 1.

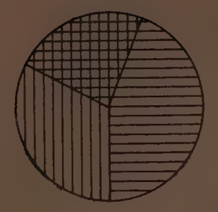


Abb. 1: Von den 965 untersuchten Gemeinden waren als befallen gemeldet:
32,4% nur vor 1945 (senkrecht schraffiert)
45,4% nur nach 1945 (waagerecht schraffiert)
22,2% vor und nach 1945 (gekreuzt schraffiert)

Die Zahl der Gemeinden, aus denen Befall auf Grund sichtbarer Schäden nach 1945 gemeldet worden ist, liegt recht hoch; der Anteil der schon früher und heute wieder befallenen Gemeinden ist aber relativ gering. Dabei ist zu bedenken, daß nach 1945 ein offensichtlicher Nematodenbefall mit stärkerer Ernteminderung fast stets gemeldet wurde, um dadurch eine Herabsetzung des Kartoffelablieferungssolls zu erreichen.

Eine Erklärung für die geringen Befallsmeldungen aus Gemeinden, die vor 1945 befallen waren, kann m. E. bei einem Vergleich der Struktur der Befallsgemeinden vor und nach 1945 gefunden werden.

Vor 1945 wurde Nematodenbefall aus 311 Gütern, 169 Dorfgemeinden und 46 Städten gemeldet. Hierbei kann noch weiter aufgegliedert werden. In 305 Gutsgemeinden waren nur die Gutsarbeitergärten und in 6 Gemeinden eine zum Gutsfeld gehörige Ackerfläche befallen. In den Bauerndörfern waren 90mal nur Dorfgärten und 79mal Bauernäcker befallen.

Nach 1945 wurde Nematodenbefall aus 199 ehemaligen Gutsgemeinden, 400 Altbauern- und Siedlerdörfern sowie 54 Städten gemeldet.

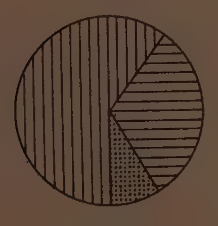
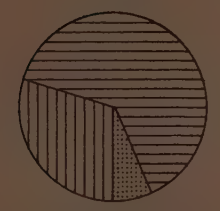


Abb. 2: Befallsgemeinden vor 1945
59,1% Gutsgemeinden (senkrecht schraffiert)
32,1% Bauern- und Siedlerdörfer (waagerecht schraffiert)
8,8% Städte (punktiert)



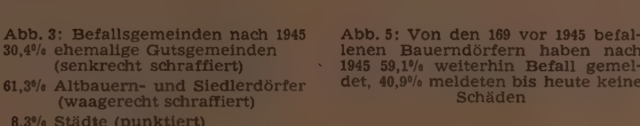


Abb. 3: Befallsgemeinden nach 1945
30,4% ehemalige Gutsgemeinden (senkrecht schraffiert)
61,3% Altbauern- und Siedlerdörfer (waagerecht schraffiert)
8,3% Städte (punktiert)

Das Schwergewicht des Befalls liegt heute bei den alten Bauerndörfern, während es früher bei den Gütern lag. Eine Erklärung hierfür kann leicht gefunden werden. Es ist natürlich, daß eine Schädigung durch den Kartoffelnematoden zuerst dort in Erscheinung treten mußte, wo in stärkstem Maße und in engster Fruchtfolge Kartoffeln angebaut wurden. Dies war zweifelsohne in den Landarbeitergärten der Güter der Fall, in denen zum Teil jahrzehntelang Jahr für Jahr Kartoffeln angebaut wurden. Mit der Bodenreform 1945 trat eine völlige Veränderung der Wirtschaftsform in den Gütern ein. Die Landarbeiter erhielten größtenteils Ackerland zur Bewirtschaftung übereignet und waren zur Kartoffelerzeugung nicht mehr auf ihr Gartenland angewiesen. Die Kartoffelflächen auf den früheren befallsfreien Gutsäckern blieben gesund, die Gärten hatten ihre Bedeutung verloren, und aus den ehemaligen Befallsgemeinden wurde oft kein neuer Befall nach 1945 gemeldet. So kommt es, daß nur von 68 Gemeinden aus den ehemals befallenen Gutsgemeinden ein Wiederbefall nach 1945 gemeldet wird. Die nachstehende graphische Darstellung gibt diese Verhältnisse in Prozenten wieder.

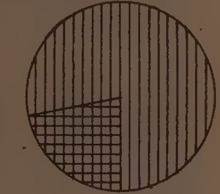


Abb. 4: Von den 311 vor 1945 befallenen Gutsgemeinden werden nur 21,8% nach 1945 als wiederbefallen gemeldet. 78,2% haben bis heute keinen Befall gemeldet

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse in den Altbauerndörfern. Hier ist der Befall bis 1945 wesentlich geringer, so daß 311 befallenen Gütern nur 169 befallene Dörfer gegenüberstehen. In der Bauern- oder Siedlerwirtschaft wird der Garten nicht so ausschließlich mit Kartoffeln belastet wie beim Landarbeiter, da für den Kartoffelanbau im Besitz des einzelnen befindliche Ackerflächen zur Verfügung stehen, auf denen in weiterer Fruchtfolge Kartoffeln gebaut werden können.

Die Bodenreform von 1945 führt in den Bauern- und Siedlerdörfern kaum zu Besitzveränderungen und damit auch zu keinem Wechsel in der Anbauweise und -fläche. Wohl aber wird gerade in diesen oft auf leichten Böden gelegenen Wirtschaften in den Jahren kurz vor und gleich nach 1945 der Kartoffelanbau sehr intensiviert. In vielen der vor 1945 befallenen Bauerndörfer bleibt daher die Nematodenverseuchung sichtbar oder wenigstens bekannt, so daß nach 1945 wiederum aus 100 ehemals befallenen Dörfern Befallsmeldungen vorliegen.

Vergleicht man die nachfolgende graphische Darstellung über den Wiederbefall der Dörfer mit derjenigen der Güter, so stehen 21,8 Prozent weiterhin

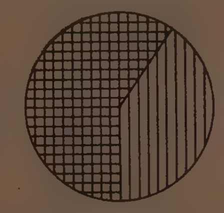


Abb. 5: Von den 169 vor 1945 befallenen Bauerndörfern haben nach 1945 59,1% weiterhin Befall gemeldet, 40,9% meldeten bis heute keine Schäden

als befallen gemeldeten ehemaligen Gütern 59,1 Prozent wiederbefallene Altbauerngemeinden gegenüber.

Die Siedler- und Bauernwirtschaften auf den leichtesten Böden unseres für die Auswertung herangezogenen Gebietes hatten bis 1945 nur in verhältnismäßig wenigen Fällen Befall gemeldet; doch mußte auf Grund der vielfach durchgeführten Fruchtfolge Kartoffeln — Roggen — Kartoffeln mit sichtbaren Schäden und daher Meldungen im Laufe der Zeit unbedingt gerechnet werden. Die in normalen Zeiten nicht zu verantwortende Steigerung des Kartoffelanbaues unmittelbar nach 1945 in diesen Gemeinden führte dann zu einem schlagartigen Sichtbarwerden des nunmehr stark vergrößerten Befalls.

400 Altbauerndörfer meldeten nach 1945 Nematodenbefall, darunter 300 Gemeinden, aus denen bisher keine Meldungen vorgelegen hatten.

In der graphischen Darstellung Nr. 6 über die prozentualen Befallsverhältnisse in den herangezogenen Altbauerndörfern ist daher der Sektor der erst nach 1945 als befallen gemeldeten Gemeinden am größten. Der Sektor der ehemaligen Gutsgemeinden, die erstmalig nach 1945 Befall meldeten, ist dagegen in der graphischen Darstellung Nr. 7 verhältnismäßig klein.



Abb. 6: Von den 469 untersuchten Altbauerndörfern waren als befallen gemeldet:
14,7% nur vor 1945 (senkrecht schraffiert)
64,0% nur nach 1945 (waagerecht schraffiert)
21,3% vor und nach 1945 (gekreuzt schraffiert)

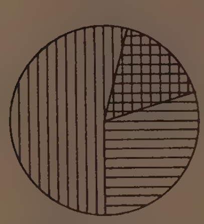


Abb 7: Von den 442 ehemaligen Gutsgemeinden waren als befallen gemeldet:
55,0% nur vor 1945 (senkrecht schraffiert)
29,6% nur nach 1945 (waagerecht schraffiert)
15,4% vor und nach 1945 (gekreuzt schraffiert)

Zugleich mit der Verschiebung sichtbarer Nematodenschäden von den ehemaligen Gutsgemeinden zu den Altbauerngemeinden tritt auch eine sich schon lange anbahnende Verlagerung des Befalls aus den Kreisen mit besseren Böden zu denen mit leichten und leichtesten Böden ein.

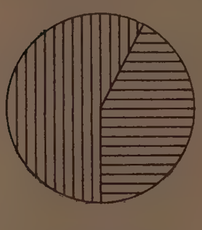


Abb. 8: Verteilung der Befallsmeldungen bis 1945 auf Kreise mit überwiegend besseren Böden 56,4% (senkrecht schraffiert) und Kreise mit überwiegend leichten Böden 43,6% (waagerecht schraffiert)

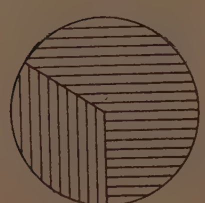


Abb. 9: Verteilung der Befallsmeldungen nach 1945 auf Kreise mit überwiegend besseren Böden 33,5% (senkrecht schraffiert) und Kreise mit überwiegend leichten Böden 66,5% (waagerecht schraffiert)

Wie bekannt, wurde und wird der Kampf gegen den Kartoffelnematoden in unserem Gebiet durch eine mindestens fünfjährige Anbausperre für Kartoffeln und Tomaten auf den verseuchten Flächen geführt. Die Innehaltung dieser Maßnahmen wurde regelmäßig kontrolliert und ein Wiederanbau von Kartoffeln erst zugelassen, wenn die Hauptstelle für Pflanzenschutz bzw. das Pflanzenschutzamt nach eingehender Prüfung der Freigabe zustimmte.

So konnten bis zum Jahre 1945 die ehemals verseuchten Flächen von 86 Gemeinden für den Kartoffelanbau im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen dreijährigen Fruchtfolge freigegeben werden. Nur in 13 Fällen wurde bis heute aus diesen Gemeinden erneut ein Schaden durch Kartoffelnematoden gemeldet. Es dürfte von Bedeutung sein, daß unter den 73 Gemeinden, von denen nach 1945 bisher kein Wiederbefall nach der Freigabe des Kartoffelanbaues gemeldet wurde, auch 18 Bauerngemeinden sind. In diesen waren zum Teil sogar die Ackerflächen vor der Freigabe bis zur völligen Mißernte befallen gewesen, und dennoch liegt keine erneute Befallsmeldung vor. Es ist anzunehmen, daß in diesen von den Bauern aus der eigenen Kenntnis eines Totalschadens heraus nach genauer Durchführung der Anbausperre der Kartoffelanbau entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen stets in weiträumiger Fruchtfolge durchgeführt wurde, ein Beweis dafür, daß bei sachgemäßer Durchführung die Eindämmung des Kartoffelnematoden mit administrativen Maßnahmen durchaus erfolgreich sein kann.

Die vorstehenden Ausführungen sollen an einem Beispiel zeigen, wie wirtschaftliche und strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft sich auch auf das Schadauftreten eines gefährlichen Feindes unserer Kulturpflanzen auswirken können. Sie sollen aber auch demonstrieren, wie wichtig es ist, den einmal eingeschlagenen Weg zur Kontrolle des Kartoffelnematoden mit vorbeugenden und bekämpfenden administrativen Maßnahmen beharrlich weiterzugehen.

Die vorgenommene Auswertung unserer Aufzeichnungen und Meldungen kann nur als bescheidener Anfang angesehen werden, dem einmal eine Untersuchung der Befallsverhältnisse auf Grund von Bodenanalysen auf den Nematodenzystenbesatz folgen müssen.

Abb. 10: Von den ehemals befallenen und nach 5jähriger Sperre schon vor 1945 zum Kartoffelanbau wieder freigegebenen Flächen in 68 Gemeinden meldeten bis heute 85% keinen Befall (weiß ehemalige Gutsgemeinden, gepunktet Altbauerngemeinden). 15% erneutes Schadauftreten (schraffiert ehemalige Gutsgemeinden, schraffiert mit Punkten Altbauerngemeinden).



Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in den Bezirken der Deutschen Demokratischen Republik in den Monaten Mai/Juni 1955

Bemerkungen: Wie bisher bedeuten die Ziffern die Befallsstärke (2 = schwach, 3 = mittelstark, 4 = stark, 5 = sehr stark), die Buchstaben den Grad der Verbreitung (v = einzelne Kreise, s = mehrere Kreise, a = Mehrzahl der Kreise).

Witterung: Die kühle Witterung des Frühjahrs setzte sich auch im Mai und Juni fort. Die normale Monatstemperatur wurde im Mai im größten Teil der Republik um 2—3 Grad unterschritten. Im Juni betrug die negative Abweichung in Branden-

burg und Mecklenburg 1—2 Grad, im Süden bis 1 Grad. Stärkere Nachtfröste traten im Mai nur örtlich auf. Die Niederschlagssumme des M a i erreichte bei stärkeren regionalen Unterschieden nur in den Bezirken Schwerin, Rostock, Magdeburg und Cottbus verbreitet den Normalwert. Im J u n i standen die Niederschlagsmengen des Nordwestens mit Werten zwischen 150—300 Prozent der Norm im Gegensatz zu den geringeren Niederschlägen südöstlich der Linie Harz—Oderbruch, wo in den Bezirken Cottbus und Dresden das langjährige Niederschlagsmittel nicht erreicht wurde.

F r o s t - und K ä l t e s c h ä d e n an der Obstblüte: Rostock 3v; Neubrandenburg und Leipzig 3s; Schwerin und Magdeburg 3s—4s; Halle 3v—4v; Karl-Marx-Stadt 3s—5s; Erfurt 3v—5v; an Gurken: Rostock und Magdeburg 3s—5s.

N ä s s e s c h ä d e n an verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturen: Rostock, Potsdam und Magdeburg 3a—5a; Halle und Erfurt 3v; Schwerin 3a—4a; Neubrandenburg 3s—5s; Dresden 3s; Leipzig 3s—4s; Karl-Marx-Stadt 3v—5v; Gera 4v.

H e d e r i c h (*Raphanus raphanistrum*) und A k k e r s e n f (*Sinapis arvensis*), vorwiegend in Getreide: Schwerin, Rostock, Neubrandenburg, und Dresden 3a—4a; Potsdam 3a—5s; Berlin (dem. Sektor) 3a; Frankfurt/Oder und Leipzig 3a—4s; Karl-Marx-Stadt 3s—4v.

A c k e r s c h n e c k e n (*Agriolimax agrestis*) an verschiedenen Kulturpflanzen: Neubrandenburg, Dresden, Leipzig, Suhl, Gera 4v.

M a u l w u r f s g r i l l e (*Gryllotalpa vulgaris*) in Gärten: Berlin (dem. Sektor) 4v; Potsdam 5v.

E r d r a u p e n (*Agrotis segetum* u. a.): Schwerin, Rostock, Potsdam und Magdeburg 4v; Frankfurt 5v.

W i e s e n s c h n a k e n (*Tipula*-Larven): Potsdam 5v; Magdeburg 4v—5v; Karl-Marx-Stadt 4v.

D r a h t w ü r m e r (*Elateriden*-Larven): in allen Bezirken 4v—4s; Potsdam bis 5s.

E n g e r l i n g e (*Melolontha* - Larven): Dresden 4s—5v; Karl-Marx-Stadt und Erfurt 4v.

M a i k ä f e r (*Melolontha sp.*): Magdeburg 4s; Dresden und Leipzig 4s—5s; Erfurt und Gera 4v.

J u n i k ä f e r (*Rhizotrogus solstitialis*): Frankfurt (Oder) 4v; Dresden 4v—5v.

E r d f l ö h e (*Halticinae*) an Hackfrüchten: Potsdam und Karl-Marx-Stadt 4v; an Öl- und Handelspflanzen: Potsdam, Leipzig und Karl-Marx-Stadt 4v; Erfurt 4s—5v; Magdeburg 4s—5s; an Kohl und Kohlrüben: Rostock, Dresden, Karl - Marx - Stadt und Gera 4v. (Wegen mangelhafter Berichterstattung der Bezirke Schwerin, Neubrandenburg, Frankfurt/Oder, Magdeburg, Halle, Dresden und Erfurt sind die Angaben unvollständig.)

B l a t t l ä u s e (*Aphidoidea*) an Rüben: Neubrandenburg, Potsdam und Cottbus 4v; an Obstbäumen: Cottbus, Magdeburg, Suhl und Gera 4v; Karl-Marx-Stadt 4s; Schwerin und Potsdam 4s—5v.

S p e r l i n g e (*Passer domesticus, P. montanus*) vor allem an knospenden Obstbäumen und Beerensträuchern: Leipzig 3a—4v; allgemein: Frankfurt (Oder), Erfurt und Dresden 4v; Magdeburg 3s.

K r ä h e n (*Corvus sp.*) vor allem an Sommergetreide, Erbsen und Mais: Schwerin und Halle 3a—4v; Rostock 3v—4v; Neubrandenburg 3a; Potsdam, Magdeburg und Dresden 3v; Frankfurt (Oder), Karl-Marx-Stadt, Erfurt, Gera und Suhl 4v; Leipzig 3v—4v.

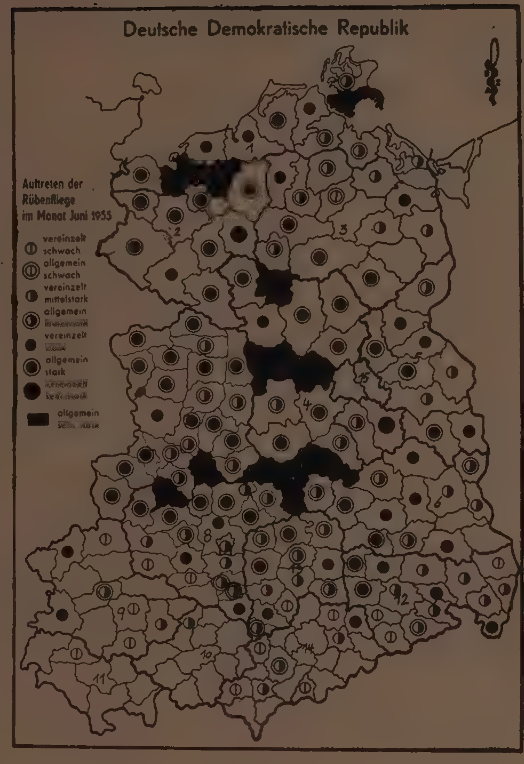


Abb. 1

E l s t e r n (*Pica pica*): Magdeburg und Erfurt 4v; Halle 3a—4v; Dresden, Leipzig und Karl - Marx-Stadt 3v.

S c h w a r z w i l d (*Sus scrofa*): Schwerin 4v—5v; Rostock, Neubrandenburg, Potsdam, Frankfurt (Oder), Halle, Magdeburg, Dresden, Erfurt und Gera 4v; Leipzig und Karl - Marx - Stadt 3v—4v; Suhl 5v.

R o t w i l d (*Cervus elaphus*) an Getreide: Erfurt 5v; Suhl 4v.

M u f f e l w i l d (*Ovis musimon*): Dresden (Kr. Pirna) 4v.

H a s e n (*Lepus europaeus*): Schwerin 4v; Berlin (dem. Sektor) 5v.

H a m s t e r (*Cricetus cricetus*): Magdeburg (Kr. Wolmirstedt) 4a; Halle 4v; Erfurt 3a.

W ü h l m a u s (*Arvicola terrestris*): Halle 5v; Magdeburg, Leipzig, Dresden und Suhl 4v; Karl-Marx-Stadt 3a.

F e l d m a u s (*Microtus arvalis*): Halle und Erfurt 3v—4v; Magdeburg, Dresden, Leipzig, Karl-Marx-Stadt und Gera 3v.

G e r s t e n f l u g b r a n d (*Ustilago nuda*): Frankfurt (Oder) 3s; Magdeburg 3v—4v; alle übrigen Bezirke außer Cottbus 3v—4v.

G e t r e i d e ä l c h e n (*Ditylenchus dipsaci*) an Winterroggen und Hafer: Potsdam 4v—5v; Magdeburg 4v.

F r i t f l i e g e (*Oscinis frit*) an Hafer: Schwerin und Leipzig 4v; Frankfurt (Oder) 5v.

B r a c h f l i e g e (*Hylemyia coarctata*) an Roggen: Rostock und Magdeburg 4v; Dresden 4v—5v.

G e t r e i d e l a u f k ä f e r (*Zabrus tenebrioides*) an Roggen: Magdeburg 4v; Karl-Marx-Stadt 4v—5v.

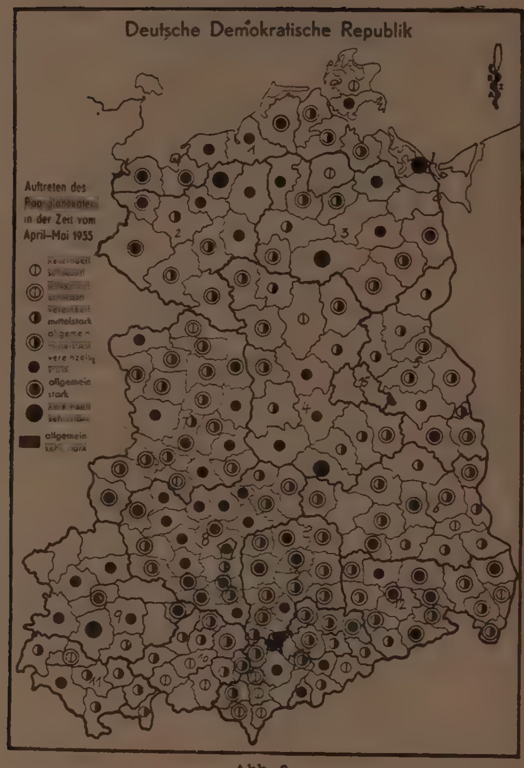


Abb. 2

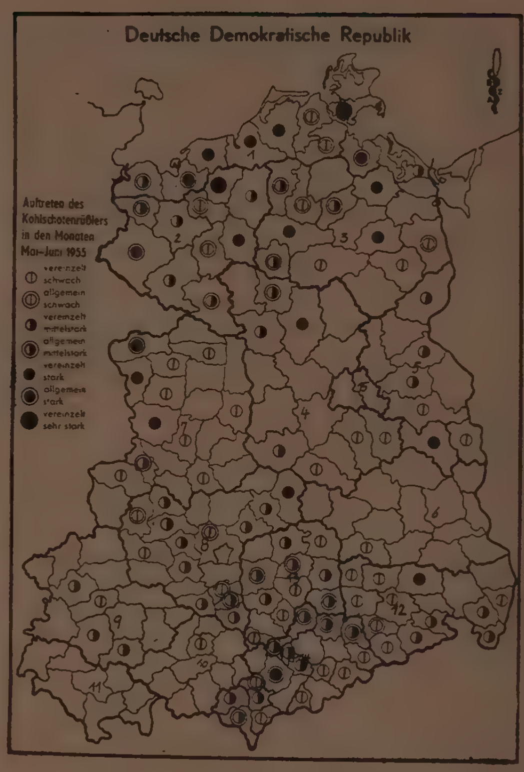


Abb. 3

Getreideblasenfüße (*Thrips sp.*) an Roggen: Suhl und Gera 4v.

Kartoffelnematode (*Heterodera rostochiensis*): Neubrandenburg 5v; Potsdam 4v.

Wurzelbrand an Rüben (*Phythium de Baryanum*): Schwerin 4s—5s; Rostock 3s—5v; Frankfurt (Oder) 3v; Magdeburg 3v—5s; Halle 3s; Dresden 3v—4v; Leipzig 3a; Karl-Marx-Stadt 3s; Schwerin 3v; Gera 3v.

Das Auftreten der I. Generation der Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami*) im Juni zeigt die Karte 1.

Rübenaaskäfer (*Blitophaga sp.*): Potsdam 3s—4v; Rostock, Neubrandenburg, Halle, Leipzig und Erfurt 4v; Magdeburg und Suhl 4s.

Schildkäfer (*Cassida sp.*): Magdeburg und Dresden 4v.

Rübenblattwanze (*Piesma quadratum*): Magdeburg 3s—5v; Leipzig 4v.

Moosknopfkäfer (*Atomarius linearis*): Magdeburg 5v; Erfurt 4v und 5v.

Luzernerüßler (*Othiorrhynchus ligustici*): Magdeburg und Halle 4v.

Luzerneblattnager (*Phytonomus variabilis*): Halle und Erfurt 3s—4v; Frankfurt (Oder), Magdeburg, Dresden, Leipzig und Gera 4v.

Spitzmausrüßler (*Apion sp.*): Halle 3s—4v.

Blattrandkäfer (*Sitona sp.*): Magdeburg 3a—4v; Halle 3a—4s; Erfurt 3s—4v; Gera 4v.

Das Auftreten des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus*) in den Monaten April und Mai ist aus Karte 2 zu ersehen.

Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala*) im Mai: Rostock und Erfurt 4v; Magdeburg, Halle und Karl-Marx-Stadt 3a—4v.

Rapsstengelrüßler (*Ceuthorrhynchus napi*): Halle, Dresden und Leipzig 3a—4v; Karl-Marx-Stadt, Erfurt und Suhl 4v.

Kohlgallenrüßler (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*) an Raps im Mai: Rostock 5v; an Kohl: Frankfurt (Oder) und Leipzig 4v.

Rübsenblattwespe (*Athalia colibri*) im Juni: Cottbus, Magdeburg und Erfurt 4v.

Das Auftreten des Kohlschotenrüßlers (*Ceuthorrhynchus assimilis*) im Mai und Juni zeigt Karte 3 (die Angaben sind teilweise lückenhaft).

Gefleckter Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus quadridens*) an Raps im Mai: Rostock und Leipzig 4v.

Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*) an Raps im Juni: Magdeburg 4v; Dresden und Leipzig 3a—4v; Karl-Marx-Stadt 3a—4s (vgl. dazu Karte 3).

Salatfäule (*o.n.A.*): Neubrandenburg und Karl-Marx-Stadt 3v; Berlin (dem. Sektor) 4s—5s; Suhl 3v—4v und Gera 4v.

Kohlweißling (*Pieris brassica*): Potsdam 4v.

Kohlfliege (*Hylemyia brassicae*) an Kohl besonders im Juni: Potsdam, Berlin (dem. Sektor) und Suhl 4v; Cottbus, Halle und Leipzig 3s—4v.

Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua*): Rostock 3s—4v; Potsdam und Halle 3a—5v; Berlin (dem. Sektor) 4v; Cottbus, Magdeburg 3a—4v; Leipzig 3s—4s.

Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*) im Juni: Magdeburg 4v; Erfurt 5v.

Gefleckter Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus quadridens*) an Kohl: Gera 4v.

Blattrandkäfer (*Sitona sp.*) an Erbsen: Leipzig 3s—4v.

Bohnenfliege (*Hylemyia cilicrura*): Magdeburg 4v; Dresden 5v.

Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*): Rostock und Magdeburg 3v; Potsdam und Gera 3s—4s; Dresden, Erfurt und Suhl 3s; Berlin (dem. Sektor) 3s; Frankfurt (Oder) 3v—4v; Halle 4v; Leipzig 3a—4s; Karl-Marx-Stadt 3a—4v.

Monilia an Kirschen (*Sclerotinia cinerea*): Schwerin und Frankfurt (Oder) 3s—4s; Neubrandenburg 3s; Potsdam 4s; Cottbus 3a—4s; Magdeburg 4s; Dresden 3a—5s; Leipzig 3a—4s; Karl-Marx-Stadt 3s; Gera 3v.

Rote Spinne an Obstbäumen (*Paratetranychus pilosus*) im Mai; Rostock 5v; Frankfurt (Oder) und Leipzig 4v; Karl-Marx-Stadt 3s—4v.

Das Auftreten der Gespinstmotten (*Hyponomeuta sp.*) an Obstbäumen im Juni ist aus der Karte 4 zu ersehen.

Apfelblattmotte (*Simaethis pariana*): Dresden 4v.

Kirschblütenmotte (*Argyresthia ephippiella*): Schwerin, Leipzig und Gera 4v.

Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*) im Juni: Berlin (dem. Sektor) 4s; Halle 3s—5v; Dresden 3s—4v; Leipzig 3a—4v; Suhl 4v.

Kleiner Frostspanner, (*Operophthera brumata*) in allen Bezirken 4v, Suhl 5v (aus Neubrandenburg, Frankfurt/Oder, Halle liegen keine Meldungen vor).

Ringelspinner (*Malacosoma neustria*) in allen Bezirken 4v; Cottbus 3s—5v; Erfurt 3s—5s (aus Frankfurt/Oder, Karl-Marx-Stadt und Suhl liegen keine Meldungen vor).

Schwammspinner (*Lymantria dispar*): Neubrandenburg und Frankfurt (Oder) 4v.

Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*) in allen Bezirken 4v und 4s (aus Magdeburg, Karl-Marx-Stadt, Gera und Suhl liegen keine Meldungen vor).

Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*) im Mai in allen Bezirken 3s—4v; Dresden 3s—5v (aus Rostock, Neubrandenburg, Potsdam, Magdeburg und Suhl liegen keine Meldungen vor).

Birnenknospenstecher (*Anthonomus piri*): Frankfurt (Oder) 4v.

Pflaumensägewespe (*Hoplocampa sp.*): Neubrandenburg und Frankfurt (Oder) 4v; Halle, Dresden, Leipzig und Suhl 3s—4v.

Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*): Leipzig 4v.

Kirschblattwespe (*Priophorus padi*): Frankfurt (Oder) 4v.

Apfelblattsauger (*Psylla mali*): Potsdam 5v; Frankfurt (Oder), Karl-Marx-Stadt und Erfurt 4v; Dresden 3s—4v.

Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*): Potsdam, Halle und Erfurt 4v; Leipzig 3s—5v; Suhl 5v.

Schildläuse (*Coccidae*) an Obstbäumen und zum Teil an Beerensträuchern in allen Bezirken 4v; Karl-Marx-Stadt 4v—5v; Suhl 3a—5v (aus Rostock, Neubrandenburg und Gera liegen keine Meldungen vor).

Stachelbeerblattwespe (*Pteronus ribesii*): Schwerin, Potsdam, Cottbus, Magdeburg, Halle, Erfurt und Suhl 4v.

Rote Stachelbeermilbe (*Bryobia praetiosa*): Magdeburg und Dresden 4v.

Johannisbeermotten (*Lampronia capitella*): Schwerin (Kr. Perleberg) 5v.

Kornkäfer (*Calandra granaria*) in Speichern: Potsdam 4v; Leipzig 4s.

Erbsenkäfer (*Bruchus pisorum*): Dresden 4v.

Bohnenkäfer (*o.n.A.*): Neubrandenburg 4v.

Forstgehölze

Folgende Krankheiten und Schädlinge traten in den Bezirken der Deutschen Demokratischen Republik an Forstgehölzen stark auf:

Frostschütte: Karl-Marx-Stadt.

Kiefernschütte (*Lophodermium pinastri*) in allen Bezirken, außer Halle, Karl-Marx-Stadt und Erfurt.

Fichtenschütte (*Lophodermium macrosporum*): Dresden.

Rotfäule (*o.n.A.*): Erfurt Suhl.

Hallimasch (*Agaricus melleus*): Rostock.

Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*): Rostock, Suhl.

Traubenkirschengespinstmotte (*Hyponomeuta padellus*): Suhl (Parkanlagen).

Eichenwickler (*Tortrix viridana*): Schwerin, Neubrandenburg, Halle, Karl-Marx-Stadt, Leipzig, Erfurt, Suhl, Gera.

Kiefernspanner (*Bupalus piniarius*): Neubrandenburg, Potsdam, Frankfurt (Oder), Cottbus.

Buchenrotschwanz (*Dasychira pudibunda*): Frankfurt (Oder).

Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*): Potsdam, Cottbus, Magdeburg, Halle, Dresden.

Blauer Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*): Neubrandenburg.

Roter Pappelblattkäfer (*Melasoma populi*): Halle.

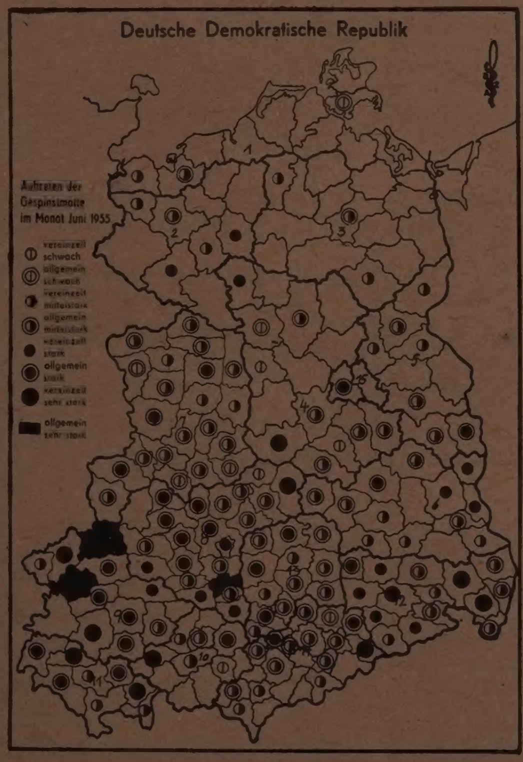


Abb. 4

Großer brauner Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*): Schwerin, Frankfurt (Oder), Karl-Marx-Stadt.

Großer schwarzer Rüsselkäfer (*Othiorrhynchus niger*): Karl-Marx-Stadt.

Kiefernnadelrüßler (*Brachyderes incanus*): Cottbus, Dresden.

Grauer Kugelrüßler (*Philopedon plagiatus*): Neubrandenburg, Potsdam, Frankfurt (Oder), Magdeburg.

Großer schwarzer Eschenbastkäfer (*Hylesinus crenatus*): Halle, Magdeburg.

Großer Waldgärtner (*Blastophagus piniperda*): Schwerin, Neubrandenburg.

Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum*): Karl-Marx-Stadt.

Buchdrucker (*Ips typographus*): Suhl.

Maikäfer, Engerlinge (*Melolontha hippocastani, M. melolontha*): Neubrandenburg, Cottbus, Potsdam, Frankfurt (Oder), Dresden, Erfurt, Gera.

Kleine Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*): Neubrandenburg, Dresden, Karl-Marx-Stadt.

Fichtengespinstblattwespe (*Cephaleia abietis*): Karl-Marx-Stadt, Suhl.

Schwarzwild (*Sus scrofa*): Magdeburg, Halle und Gera.

Rotwild (*Cervus elaphus*): Halle, Karl-Marx-Stadt, Dresden.

Rehwild (*Capreolus capreolus*): Frankfurt (Oder), Halle, Dresden.

Damwild (*Cervus dama*): Magdeburg.

Hasen (*Lepus europaeus*): Halle.

Langschwänzige Mäuse (*o.n.A.*): Neubrandenburg, Erfurt.

Kurzschwänzige Mäuse (*o.n.A.*): Rostock, Dresden, Erfurt

Klemm, Masurat, Stephan

Kampf gegen Sperlinge in Thüringen

Als Nachtrag zu dem im Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 9, H. 8, 1955, Berlin, S. 142—167, veröffentlichten Jahresbericht 1951 über das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen im Bereich der DDR wird Näheres über die Ergebnisse der Sperlingsbekämpfung in den einzelnen Kreisen Thüringens im Jahre 1951 mitgeteilt. Leider fehlen uns die entsprechenden Angaben aus den anderen Ländern der DDR. Nach den statistischen Unterlagen wurden im Jahre 1951 in Thüringen insgesamt 428 533 Sperlinge (Alt- und Jungvögel) sowie 22 458 Eier vernichtet (1950 = 625 475 Vögel und 120 437 Eier). Die Zahl der in den einzelnen Kreisen Thüringens vernichteten Sperlinge (vgl. Kt. 1) schwankte 1951 von 1220 Stück (Suhl) bis 63 050 (Erfurt). Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß der Bezirk Suhl flächenmäßig und nach seiner Landbaufläche bedeutend kleiner als der Bezirk Erfurt ist. Im Vergleich zu 1950 war die Zahl der vernichteten Schädlinge im Kreis Bad Salzungen um ein über Vierfaches höher. In einer Reihe von Kreisen lagen die Strecken unter 50 Prozent der vorjährigen (vgl. Kt. 2). Auffallend niedrig, unter 20 Prozent der vorjährigen Strecke, waren die Fangzahlen in den Kreisen Arnstadt, Greiz, Nordhausen und Sondershausen (nur 14,5 Prozent).

Klemm



Absolute Zahl der in den einzelnen Kreisen Thüringens vernichteten Sperlinge. (Alt- und Jungvögel) Jahr 1951



Zahl der in den einzelnen Kreisen Thüringens vernichteten Sperlinge im Jahr 1951 im Vergleich zu 1950 (1950 = 100)

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Verlag Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschließlich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 443 44. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43.